BERICHTE

des

naturwissenschaftlich-medizinischen

VEREINES

in

INNSBRUCK.

XX. Jahrgang 91/92.

INNSBRUCK.
Druck und Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung.
1892.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

A. Vereinsnachrichten.

I. Bericht über die im Jahre 1891/92 vom Vereine abgehaltenen Sitzungen.

I. (Ausserordentliche) Sitzung am 31. März 1891*).

Abschiedsfeier des Ehrenmitgliedes Herrn Prof. Dr. L. Pfaundler.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. E. Heinricher eröffnet die Sitzung mit der Begründung, dass die Vereinsleitung den Mitgliedern noch eine Gelegenheit geben wollte, sich von ihrem Ehrenmitgliede Herrn Prof. Pfaundler, der einem ehrenvollen Ruf an die Universität in Graz gefolgt sei, zu verabschieden. Er beglückwünscht den Scheidenden zu seiner Berufung und gibt dann neben dem Gefühl der Freude auch jenem der Betrübnis Ausdruck, indem der Verein an Prof. Pfaundler einen tüchtigen Mann, einen ausgezeichneten Forscher und ein äusserst thätiges Mitglied verliere. Prof. Pfaundler sei 1870 an der Wiege des Vereins gestanden, und war bis zur Stunde sein treuestes, stets opferwilliges Mitglied; 38mal

*) Zu Beginn jeder Sitzung wurde vom Schriftführer das Protokoll der vorhergehenden Sitzung verlesen, und wurden sämmtliche Protokolle genehmigt.

fänden wir Vorträge oder Demonstrationen von ihm auf der Tagesordnung der Vereinssitzungen, 4mal sei er Vorstand gewesen und wiederholt habe er vorzügliche Arbeiten zur Publication in den „Vereins-Berichten" geliefert. In Würdigung dieser Verdienste wurde Pfaundler in der Sitzung vom 18. März 1890, am 20jährigen Gründungstag des Vereines zum Ehrenmitgliede ernannt; er habe auch stets bereitwilligst seinen Hörsaal für die Abhaltung der Sitzungen zur Verfügung gestellt. Der Sprecher bittet schliesslich Herrn Prof. Pfaundler die Glückswünsche des Vereins zu seiner Berufung und die Bitte, dem Verein eine freundliche Erinnerung zu bewahren, entgegen zu nehmen, und gibt der Hoffnung Ausdruck, dass Prof. Pfaundler die von ihm inaugurierten Aufzeichnungen über tirolische Erdbeben auch in Graz fortsetzen möge, so dass derselbe dem Vereine nicht nur im Gedanken, sondern auch als mitwirkendes Glied erhalten bleibe. Er möge überzeugt sein, dass das „Glück auf", das ihm folge, ein herzliches sei.

Herr Prof. Dr. Loebisch sagt: „Hohe Versammlung! Als zweitem Vorstande des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines wird mir ebenfalls die Ehre zu Theil, den Gefühlen der Verehrung und Hochachtung der Mitglieder unseres Vereines für das von uns ziehende Ehrenmitglied, Herrn Prof. Pfaundler, Ausdruck zu geben. — Gestatten Sie mir anknüpfend an die Ausführungen des geehrten Herrn Vorstandes die gediegenen persönlichen Eigenschaften Prof. Pfaundler's, wie er uns als Mensch und College gegenüberstand, hervorzuheben. Gewiss haben Sie Alle von unserem Ehrenmitgliede Prof. Pfaundler, der nicht nur zu den hervorragendsten Zierden der hiesigen Universität zählte, sondern als Gelehrter sich einen Weltruf erwarb, dieselben wahrhaft erhebenden Eindrücke als Mann und College empfangen, wie ich selbst, denn die innigste Verehrung, welche Prof. Pfaundler in unserem Kreise genossen, sie war eine allgemeine, ausnahms-

lose. So wie der Hochsee, eingeschlossen von hohen Bergwänden, welche den Stürmen den Eintritt wehren, den an ihn Herantretenden stets eine ruhige, klare Spiegelfläche zeigt, so zeigte uns das Antlitz unseres hochverehrten Ehrenmitgliedes stets das Bild einer heiteren Ruhe, welche aus dem harmonischen Zusammenwirken edler Anlagen des Geistes, mit der Erfahrung des weltkundigen Mannes und mit der geläuterten Gesinnung des naturforschenden Gelehrten, ihren Ursprung nahm. Schlicht und einfach in der Form, doch klar über die sittlichen Kräfte, die den Menschen beherrschen, alles Menschliche verstehend und begreifend, und doch unerschütterlich auf der errungenen Ueberzeugung fussend — so kannten wir Alle Prof. Pfaundler als ganzen Mann.

Auch in der Auffassung seiner collegialen Pflichten hatte Prof. Pfaundler stets den höheren Standpunkt inne. Ihm genügte es nicht, die Collegialität damit zu erschöpfen, dass man die Standesehre wahrt und Niemandes Wege kreuzt; ihm war der College ein Arbeitsgenosse bei den grossen Aufgaben der Wissenschaften, welche die höchsten Güter der Menschheit theils bewahren, theils vermehren; in dieser Ueberzeugung übertrug Prof. Pfaundler als College, seine Liebe zur Wissenschaft auf jeden ihrer Vertreter.

So möge unser Ehrenmitglied Prof. Pfaundler das Gefühl der Verehrung und Hochachtung, das wir ihm hier so freudig zollen, als Angebinde von der Stätte seines bisherigen Wirkens und von dem wissenschaftlichen Vereine, den er in seiner Vaterstadt begründet hat, in die künftige Epoche seines Wirkens als Forscher und Lehrer mit hinüber nehmen; es begleiten ihn die besten Glückwünsche unser Aller für ihn und seine hochverehrte Familie in die neue Heimat. Ein dreimaliges Hoch!“

Herr Prof. Pfaundler dankt den beiden Vorrednern für die an ihn gerichteten Worte und den Mitgliedern für ihr Erscheinen zu seinem Abschiede; er knüpft daran die

Erinnerung an die Gründung des Vereines, wobei den Gründern die enge Beziehung zwischen den Naturwissenschaften und der Medizin vorschwebte. Indem er diese Beziehungen in längerer Rede ausführte, kommt er zum Schlusse, dass die Nothwendigkeit noch immer fortbestehe, dass die Mediziner in engstem Contakt mit den Vertretern der Naturwissenschaften bleiben müssen, — nur dann werden auch die nähern und die ferneren Ziele erreicht werden. Mit dem Wunsche, dass dieser Contakt sich noch lebhafter gestalten möge, nehme er vom Vereine Abschied.

Prof. Heinricher dankt nochmals Herrn Prof. Pfaundler für seine Abschiedsworte und schliesst hierauf die Sitzung.

II. Sitzung am 27. October 1891.

Herr Vorstand Prof. Dr. Heinricher eröffnet die Sitzung. An Stelle des verhinderten Cassiers und Schriftführers berichtet derselbe über einige Ausschussbeschlüsse und beantragt namens desselben, dass die Verfasser von Abhandlungen, die in den „Berichten" erscheinen, auf Wunsch 100 Freiexemplare beziehen können; — Antrag angenommen.

Der Schriftenaustausch mit der Gesellschaft „Fauna" in Luxemburg wird genehmigt.

Dem Herrn Prof. Dr. Blaas und dem Statthalterei-Sekretär Rob. R. v. Ebner, welche die in ihrem Besitze befindlichen „Berichte" dem Vereine schenkungsweise überliessen, wird der Dank des Vereines ausgesprochen.

Der Vorsitzende theilt mit, dass während des Sommers der Verein zur Theilnahme am hygienischen Congress in London eingeladen wurde, welche Einladung in den Tagesblättern zur Kenntnis gebracht wurde.

Der Vorsitzende theilt ferner mit, dass Prof. Dr. v. Dalla Torre durch Krankheit verhindert war, als Delegierter des

Vereins beim ornithologischen Congress in Budapest theilzunehmen.

Ebenso theilt derselbe mit, dass der Verein zur Theilnahme an der ersten feierlichen Sitzung der k. k. böhmischen Akademie der Wissenschaften in Prag eingeladen wurde, und dass die Akademie vom Vereine telegraphisch beglückwünscht wurde.

Den Beitritt zum Verein melden die Herren Dr. E. Lecher, k. k. Univ.-Professor und Adolf Wagner, Assistent am botan. Institute der k. k. Universität an.

Die während der Ferien eingelangten Publikationen etc. werden vorgelegt.

Prof. Dr. Heinricher spricht über das abnorme Vorkommen von Kristalloiden im Stengel der Kartoffelpflanze; dieselben wurden an Pflanzen beobachtet, welche aus dem Oberinnthale (Inzing) mit der Mittheilung eingesendet wurden, es trete dort eine neue Kartoffelkrankheit auf. Auf Grund des Lokalaugenscheins an Ort und Stelle und der eingehenden Untersuchung konnte konstatiert werden, dass es sich um nichts weiter, als um die sogenannte Wurzelfäule handelte, die eine Folge des an Niederschlägen so reichen Sommers war. Die kranken Pflanzen traten auch meist nur vereinzelt in den Feldern auf; nur auf einem Felde war eine massenhaftere Verbreitung der Wurzelfäule konstatierbar, in Zusammenhang mit den speziellen Lageverhältnissen des Feldes. Das abnorme Auftreten von zahlreichen Kristalloiden in Stengeltheilen erklärt der Vortragende als eine zwangweise erfolgte Ablagerung der sonst für die Reservestoffbehälter bestimmten Eiweissstoffe, nachdem zu den unterirdischen Theilen die Zuführung infolge des Verfaulens der basalen Stengelpartieen unmöglich gemacht war. Es wurden schliesslich Dauerpräparate der Kristalloide vorgewiesen, die nach einer neuen Methode fixiert und gefärbt wurden und sehr instruktive Bilder boten. — Im Anschlusse daran wurden auch Kartoffelsprosse mit oberirdisch erzeugten Knollen vorge-

wiesen, und wurde auf die von Vöchting ausgeführten Versuche hingewiesen, welcher durch geeignete Eingriffe künstlich die Knollenbildung auf verschiedenen Theilen der Pflanze hervorzubringen vermochte. — Prof. Heinricher demonstriert weiter ein Alkoholexemplar der interessanten tropischen Orchidee Taeniophyllum Zollingeri, welche dadurch ausgezeichnet ist, dass die bandartig entwickelten Wurzeln als grüne und der Assimilation dienende Organe ausgebildet werden, während die Sprosse sehr reduciert sind und die Blättchen höchstens in Form kleiner Schüppchen erkennbar sind.

In Verhinderung des Prof. Dr. K. v. Dalla Torre demonstriert noch Prof. Dr. Heinricher ein Exemplar und Photographien einer im Schnalserthal aufgefundenen Edelweisform, die sich durch konstante Ausbildung eines einzigen Blüthenkörbchens innerhalb des Sterns auszeichnet; auf dieses Exemplar sind die Zeitungsnotizen von Dr. Tinzel basiert.

Der Vorsitzende schliesst mit dem Ersuchen um Anmeldung von Vorträgen für die nächsten Versammlungen die Sitzung.

III. Sitzung am 10. November 1891.

Die Herren Dr. E. Lecher, k. k. Univ.-Prof. und A. Wagner, Assistent am botan. Institute der k. k. Universität werden einstimmig als Mitglieder aufgenommen.

Prof. Dr. v. Dalla Torre legt einige eingelaufene Publikationen vor, darunter auch einen der stattlichen 16 Bände, welche die zoologische Gesellschaft von Frankreich als Entgegnung der vollständigen Serie der „Berichte“ eingesendet hat.

Derselbe theilt ferner mit, dass die Drucklegung der Berichte etc. ungefähr 330 fl. gekostet hat, und der Betrag eines Exemplars der Berichte für den Buchhandel mit 3 fl. festgesetzt wurde.

Vortrag des Herrn Dr. Hans Malfatti: „Zur Chemie des Zellkerns."

„Unzertrennlich mit dem Leben der Zelle in seinen wichtigsten Erscheinungsformen, dem Wachsthum, der Ernährung und Ausgestaltung, ist der Zellkern verbunden. Es gilt ja doch eher für möglich, dass ein Zellkern ohne Zellleib, als dass ein Cytoplasma ohne Zellkern selbständig, längere Zeit weiterleben könne. Ueber die Vorgänge, durch welche der Kern alle Obliegenheiten als „spiritus rector" der Zelle zu erfüllen im stande ist, wissen wir natürlich so gut wie nichts; kaum Vermuthungen über die Natur dieser Vorgänge können wir hegen, nicht einmal einen schönen, fremdklingenden Namen haben wir dafür.

Etwas besser bestellt ist es mit der Kenntnis der chemischen Bestandtheile aus denen dieses Gebilde zusammengesetzt ist. Allerdings muss man sich bei der Besprechung dieser Bestandtheile stets vor Augen halten, dass es dem Chemiker nie möglich ist, den Zellkern, als den lebenden Theil einer lebenden Zelle zur Untersuchung zu bekommen; denn der lebende Zellkern wechselt ja beständig nicht nur seine Lage, seine Grösse und Gestalt im allgemeinen, sondern auch die Form, die Menge und die Beschaffenheit der Substanzen, die ihn aufbauen. Dazu kommen noch die beständigen Wechselbeziehungen zwischen Karyo- und Cytoplasma, der beständige Austausch ihrer Bestandtheile, kurz, der mit dem Leben gesetzte Stoffwechsel. Trotzdem treffen wir in den todten, zur chemischen Untersuchung gelangenden Zellkernen mit auffallender Regelmässigkeit immer dieselben Stoffe an, und wir finden uns dabei in Uebereinstimmung mit den Morphologen, die an den Zellkernen eine grosse Reihe von Eigenschaften nachweisen, die diese Gebilde, vor den übrigen geformten Zellbestandtheilen auszeichnen. Da nun die Zellkernsubstanzen der Chemiker im ganzen jene Reactionen zeigen, welche die Morphologen an den ein-

zelnen Theilen ihres Beobachtungsmateriales feststellen, sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass diese in dem folgenden zu besprechenden Körper, auch schon als solche in den lebenden Zellkernen vorkommen, und dort jene Rolle spielen, zu der sie ihrer chemischen Eigenschaften wegen befähigt sind; darum ist auch eine Besprechung und Vergleichung der von den Morphologen aufgestellten, und der von den Chemikern als Zellkernsubstanzen bezeichneten Körper nicht unberechtigt.

Wir finden als Bestandtheile der Zellkerne Eiweisskörper, und zwar in hervorragendem Masse die P-haltigen; dann Lecithin, Cholesterin, vielleicht Fett, und unorganische Stoffe.

Lecithin und Cholesterin kommen in den Zellkernen nicht reichlicher vor, als in andern Organen, dürften also keine auf die eigenste Lebensthätigkeit des Kernes bezügliche Rolle spielen. Von den anorganischen Stoffen Kalium, Calcium, Magnesium und vielleicht Eisen — das Wasser nicht zu vergessen — ist zu erwähnen, dass das in allen Zellen vorkommende Kalium nach Vahlen auf das Cytoplasma beschränkt zu sein, und im Kerne nicht oder nur spärlich aufzutreten scheint. Im Vordergrunde des Interesses stehen die für den Zellkern eigenthümlichen Eiweissstoffe. Diese können wir unterscheiden in solche, die in Pepsin-Salzsäure löslich, und in solche, die darin nicht löslich sind. Die Zellkerne werden nämlich am besten dadurch von den Zellleibern getrennt, dass man die gesammte Zelle mit dem genannten Verdauungsgemisch behandelt. Dabei löst sich der Zellleib auf, und der Kern bleibt übrig. Es zeigt sich aber, dass die so erhaltenen Kerne bedeutend an Grösse verloren haben, eine körnige Trübung und oft ein zernagtes Aussehen bieten. Der Körper, der dabei aus dem Zellkern in Lösung geht, ist aber wahrscheinlich kein einfaches Globulin oder Cytoglobin, und es ist zu vermuthen, dass dieser in Säure lösliche oder besser aus einer lockeren

Bindung mit dem Kerneiweiss abspaltbare Körper eine Uebergangsform von den Eiweisskörpern des Protoplasmas zum Nuclein oder Plastin darstellt. Wenn man nämlich ein anderes Verfahren zur Reindarstellung der Zellkerne einschlägt, das darin besteht, dass man die Zellen mit verdünntester Salzsäure behandelt, welche die Zellleiber ebenfalls löst, so tritt keine Volumverminderung der Zellkerne ein, also auch nicht die Abtrennung des erwähnten Körpers; dafür aber hängen an den meisten der so behandelten Kerne — so beschreibt Miescher dies Verhalten an den Zellkernen der Eiterkörperchen — Fetzen eines Körpers, den die verdünnte Säure nicht aufzulösen vermochte. Es liegt nahe die Substanz dieser Fetzen sowohl, wie den früher besprochenen in Säure löslichen Eiweisskörper, als aus der Einwirkung der specifischen Kernsubstanzen auf die Eiweisskörper des Cytoplasmas hervorgegangen, oder als eine Uebergangsform des letzteren zu den ersteren aufzufassen. Es würde dann diese Substanz mit dem „ungeformten Nuclein" Frommanns zusammenfallen, und nach diesem Forscher als Bildungsmateriale des Zellkerns angesprochen werden können. Diese Ansicht wird noch gestützt durch Untersuchungen an den Kernen der rothen Blutzellen der Vögel und den Spermatozoen des Karpfens, welche ergeben haben, dass sich in diesen Gebilden an die Nucleinkörper gebunden ein Stoff vorfindet, das „Histon" nach Kossel, oder das „basische Pepton" nach Miescher, das den Albumosen nahe steht. Dieser Körper ist, nachdem er einmal durch Säuren aus seiner Bindung im Zellkern abgespalten wurde, in Wasser leicht löslich, er wird durch Zusatz geringer Mengen von Alkalien gefällt, im Ueberschuss des Fällungsmittels ist er aber löslich, nur Ammoniakzusatz fällt ihn in einer Form, die den coagulirten Eiweisskörpern zukommt, ein merkwürdiges Beispiel der Umwandlung eines peptonartigen, in einen eiweissartigen Körper durch eine

verhältnissmässig einfache Reaction. Die Bedeutung dieser Substanz dürfte nach Kossel die eben angeführte sein.

Wichtiger als die eben angeführten Eiweisskörper sind für den Zellkern, wenigstens für seine äussere Gestaltung, die nun zu besprechenden, durch Pepsin-Salzsäure nicht löslichen Eiweisskörper, die Nucleine. Die beiden wichtigsten derselben sind das „Plastin", und die mit vielen Namen belegten „Nucleine".

Wenn man aus einem Zellkern durch Behandlung mit einem verdünnten Alkali, oder einer starken Säure das lösliche Nuclein weggeschafft hat, so bleibt ein Netzwerk übrig, das die Eigenschaften des Plastins zeigt. Chemisch wissen wir von diesem Körper nicht viel, nicht einmal ob er P-haltig ist, oder nicht. Vom Nuclein unterscheidet er sich nur durch seine Unlöslichkeit in Alkalien und starken Säuren. Nun beschreibt aber Miescher eine unlösliche Form des Nucleins, die man erhält, wenn man Zellkerne durch Behandeln mit einer Lösung von kohlensaurem Natrium vom löslichen Nuclein befreit. Dieses „unlösliche Nuclein" von Miescher entspricht also seiner Darstellung nach, dem Plastin von Zacharias, der diese beiden Körper für identisch hält. Das „unlösliche Nuclein" löst sich aber in starker Kalilauge; aus der Lösung lässt sich dann durch Salzsäure ein in Sodalösung lösliches Nuclein abscheiden, während in der sauren Flüssigkeit ein durch Ferrocyankalium nachweisbarer Eiweissstoff verbleibt. Es ist daher gerechtfertigt, das Plastin zu den von den Chemikern als Nucleinkörper bezeichneten Stoffen zu zählen, und es vielleicht als eine Eiweiss-Nuclein-Verbindung aufzufassen. Diese Auffassung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch folgende Beobachtung. Man kann auf später zu beschreibendem Wege eine grosse Reihe von Nucleinkörpern künstlich darstellen. Die P-ärmsten unter diesen Verbindungen gleichen nun wenigstens in einigen ihrer Reactionen sehr den eben besprochenen Plastinkörpern. Sie sind z. B. unlöslich in selbst

ziemlich concentrierter Salzsäure, schwer löslich in Lösungen von Natricumarbonat, sie geben im Gegensatz zu den P-reicheren künstlichen Nucleinen, die Zacharias'sche Ferrocyankalium-Eisenchloridreaction, und vor allem lassen sie sich durch Behandlung mit starker Kalilauge oder Erwärmen mit einer Lösung von Natriumcarbonat, unter Abspaltung eines Eiweisskörpers in gewöhnliches, durch schwache Alkalien lösliches Nuclein überführen, wobei aber jedesmal ein Theil der Substanz noch als unlösliches Nuclein zurückzubleiben scheint.

Und nun zu den Nucleinen. Diese Klasse von Körpern bildet in ihren verschiedenen Abarten die Chromatin-Substanz des Zellkerns, jenes streifig-fädig oder klumpig angeordnete Gerüstwerk, das durch sein starkes Lichtbrechungsvermögen und durch seine leichte Färbbarkeit den Zellkern in besonderem Masse auszeichnet und uns Kunde gibt von den Vorgängen im Innern desselben, besonders jener Vorgänge, die mit der Zelltheilung in Zusammenhang stehen.

Die Nucleine sind P-haltige, in sauren Verdauungssäften unlösliche, in Alkalien lösliche, durch Säuren fällbare Eiweisskörper, im allgemeinen stark schwankend in ihrer Zusammensetzung. Hoppe-Seyler theilt sie nach der Art ihrer Spaltungsprodukte in drei Gruppen ein. Die Nucleine der ersten Gruppe spalten sich beim Kochen mit verdünnter Säure in Phosphorsäure und Eiweisskörper; die der zweiten Gruppe liefern neben diesen Spaltungsprodukten noch Xanthinkörper, während die dritte Gruppe bei gleicher Behandlung keine Eiweisskörper liefert. Kossel, der bedeutendste Forscher auf diesem Gebiete, erkennt nur die Nucleine der zwei letztgenannten Gruppen als Zellkernsubstanzen an, und trennt die der ersten Gruppe, die Spaltungsprodukte der sogenannten Nucleoalbumine, des Caseins, Vitellins, Ichthulins u. s. w. von den eigentlichen Nucleinen auf Grund des Fehlens der Nucleinbasen ab, und gibt ihnen den Namen Paranucleine, wo-

bei man aber nicht etwa an die Substanz der von Hertwig sogenannten Kerngebilde denken darf. Diese Aufstellung hatte als Ausdruck der Erfahrungsthatsache, dass aus allen Zellkernnucleinen Xanthinkörper abgespalten werden konnten, ihre volle Berechtigung. Jüngst hat aber Liebermann aus den Zellen der Magenschleimhaut durch künstliche Verdauung einen nucleinähnlichen unzweifelhaften Zellkernstoff dargestellt, dem er eine bedeutsame Rolle bei der Abscheidung der freien Salzsäure des Magensaftes zuschreibt. Dieses Nuclein, denn so kann man diesen Körper in Bezug auf seine Herkunft und viele seiner Eigenschaften nennen, liefert bei der Zersetzung keine Xanthinkörper, sondern ausschliesslich einen Eisenhältigen Eiweisskörper und ein Lecithin. Damit ist die obenerwähnte Behauptung in ihrer Allgemeinheit erschüttert, und es gewinnt die Behauptung Liebermann's, nach welcher die Xanthinkörper nur ständige Begleiter der Nucleine in den meisten Zellkernen sind, an Wahrscheinlichkeit. Diese Wahrscheinlichkeit wird noch erhöht durch die Thatsache, dass die in Frage kommenden Xanthinkörper leicht mit den aus ihrer Lösung ausfallenden Nucleinen mitgefällt werden, unter Bildung von den „echten, d. h. xanthinkörperhaltigen" Nucleinen ganz ähnlichen Verbindungen. Vom chemischen Standpunkte ist aber die Zusammenstellung von Körpern, die in ihren Eigenschaften so vollständig übereinstimmen, unter einem Namen, und höchstens eine Trennung derselben nach Gruppen, wie Hoppe-Seyler sie vornimmt vollständig gerechtfertigt.

Was sind nun die Nucleine vom chemischen Standpunkte aus? Liebermann hatte gefunden, dass aus Nucleinen der P sich als Metaphosphorsäure abspalten lasse, und dass die durch Metaphosphorsäure aus Eiweisslösungen fällbaren Körper vollkommen den natürlich vorkommenden Nucleinen entsprächen. Daher stellte er die Behauptung auf, Nucleine seien Verbindungen von Eiweiss mit Metaphosphorsäure.

Dieser Ansicht entgegen steht die schon besprochene Behauptung Kossel's, dass zum Wesen der Nucleine die Anwesenheit von Xanthinbasen nothwendig sei, noch mehr aber die Angabe von Altmann, der fand, dass die aus den Nucleinen abspaltbare Säure nicht Metaphosphorsäure sei, sondern eine den Nucleinkörpern eigenthümliche Atomgruppe, die Nucleinsäure. Wenn man nämlich ein Nuclein mit 3% Alkalilauge behandelt, die Flüssigkeit mit Essigsäure fällt, und den entstehenden Niederschlag abfiltrirt, so findet sich im Filtrat eine durch Salzsäure fällbare, P-reiche, saure, organische Verbindung, die im Stande ist, Eiweisslösung unter Bildung von Nucleinen zu fällen, die Nucleinsäure. Es ist hier zu erwähnen, dass das Nuclein aus dem Sperma des Lachses, das Hoppe-Seyler in die dritte Gruppe der Nucleinkörper einfügt, seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften nach vollständig mit der obenerwähnten Nucleinsäure übereinstimmt. — Als nun gar Kossel in der Nucleinsäure aus Hefe jene Xanthinkörper wiederfand, die für das Zellkernnuclein charakteristisch sein sollten, da schien es nicht mehr zweifelhaft, dass die Nucleine Verbindungen von Eiweiss mit Nucleinsäure seien.

Nun zeigte sich aber in Versuchen, die ich zu diesem Zwecke unternahm, dass nach dem Verfahren Altmanns die obenerwähnte Nucleinsäure nicht nur aus den natürlich vorkommenden Nucleinen, sondern auch aus den durch Metaphosphorsäure und Eiweiss erhältlichen Körpern abscheidbar war, und dass bei Anwesenheit von Guanin, dieses mit der Nucleinsäure gefällt wurde. Da die erhaltene Fällung in Ammoniak sich klar lösen liess, Guanin dies aber nicht thut, glaube ich an eine chemische Bindung, nicht an eine mechanische Beimengung denken zu sollen. Dadurch ist bewiesen, dass die Nucleine aus Eiweiss und Metaphosphorsäure gebildet werden, welch letztere aber im Eiweissmolecul jene Atomgruppe aufbauen hilft, die später als Nucleinsäure abgespalten werden kann,

und ferner, dass die Xanthinbasen in diese Atomgruppe eintreten können, ohne desshalb als ursprüngliche Bestandtheile der Nucleine betrachtet werden zu müssen.

Durch die Möglichkeit der Abspaltung der Nucleinsäure aus dem Liebermann'schen Nuclein, aus dem Casein, dem Vitellin des Eidotters ergibt sich, dass alle diese Körper die Paranucleine nach Kossel — echte Nucleine sind, und dass die Xanthinkörper, wie sich aus Untersuchungen von Horbaczewski vermuthen lässt, Stoffwechselprodukte der Nucleinsubstanz der Zellkerne darstellen, die im Stickstoffhaushalte des Organismus eine grosse Rolle spielen, und sich auch leicht an die Nucleine, besonders an die Nucleinsäuren anlagern.

Es drängt sich nun die Frage auf, in welchem Verhältnis die besprochene Atomgruppe, die Nucleinsäure, die ja auch als Bestandtheil gewisser Zellkerne unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, zu den eigentlichen Nucleinen steht. Wenn man künstliches Nuclein (aus Eiweiss und Metaphosphorsäure) oder auch Nuclein der Hefe mit 3% Natronlauge behandelt, die Lösung mit Wasser verdünnt und nun fractioniert mit Essigsäure fällt, so zeigt jede folgende Fällung einen höheren P-Gehalt als die Vorhergehende, bedarf aber auch grösserer Mengen von Säure zu ihrer Fällung. Ist durch Essigsäure keine Ausscheidung mehr zu erzielen, so bringt noch Salzsäure in der sauren Flüssigkeit einen Niederschlag hervor. Dieser Niederschlag ist die Nucleinsäure nach Altmann, sie enthält bis zu 11,6% P, löst sich leicht in Wasser, das etwas Alkali enthält, wobei die Lösung sauer reagirt, und wird durch Essigsäure und durch saures phosphorsaures Natron nicht gefällt; eine solch essigsaure Lösung fällt wie schon erwähnt, Eiweisslösung unter Bildung von Nucleinen. Diese Nucleine haben einen sehr wechselnden P-Gehalt, und entsprechen vollkommen den ebenerwähnten durch Essigsäure erhältlichen Fällungen; wir haben schon gesehen, dass der P-Gehalt dieser letzteren ein sehr schwankender

ist. Die P-reicheren unter ihnen unterscheiden sich nur sehr wenig von der eigentlichen Nucleinsäure. Sie sind in verdünntester Ammoniakflüssigkeit mit saurer Reaction löslich, die Lösung wird durch Essigsäure nur bei Anwendung eines grossen Ueberschusses gefällt, und eine solche essigsaure Lösung ist im Stande sowohl Eiweisslösungen, als auch die Lösung der P-ärmeren Glieder der besprochenen Körperreihe unter Bildung von Nucleinen zu fällen, ganz so wie die Nucleinsäure selbst.

Wie nun die P-reichen Körper von der Nucleinsäure sich nur graduell unterscheiden, so zeigt sich auch zwischen diesen und den P-ärmeren Nucleinkörpern kein wesentlicher Unterschied der Eigenschaften, wir finden nur, von der Nucleinsäure ausgehend, eine Verminderung des Metaphosphorsäure — und eine Vermehrung des Eiweissgehaltes. Jeder dieser Körper lässt sich, als echtes Nuclein, durch die schon beschriebene Behandlung mit 3% Kalilauge und fractioniertes Fällen mit Essigsäure in P-ärmere Fractionen und Nucleinsäure zerspalten. Die P-ärmsten dieser Fractionen enthalten 0,5—1% P, aber auch dieser P-Gehalt scheint durch öfteres Behandeln mit Alkalien und Säuren, — zum Zwecke der Reinigung — abspaltbar zu sein, und es hinterbleiben P-freie eiweissähnliche Körper. Diese Gruppe von Körpern is es, die ich eingangs, auf Grund der dort angegebenen Eigenschaften, als plastinartig bezeichnet habe. Diese plastinähnlichen Substanzen bilden also das eine Endglied einer langen Kette von Nucleinen, die ihren Abschluss findet in der Nucleinsäure oder bei Ausdehnung unserer Betrachtungsweise, in der Metaphosphorsäure; die einzelnen Zwischenglieder müssen als Verbindungen des einen Endgliedes der Reihe mit dem andern aufgefasst werden. Jedoch erklären sich die Verschiedenheiten der einzelnen Verbindungen nicht ausschliesslich durch die Verschiedenheit der Menge des einen oder des andern Bestandtheils, sondern werden bedingt durch die Verschiedenheit des in

die Verbindung eintretenden Eiweissrestes. Das Eiweissmolecul besteht nämlich aus einer grossen Anzahl von Atomgruppen, und kann deren leicht aufnehmen oder abgeben, ohne dadurch seine Eiweissnatur zu verlieren. So fehlen z. B. in den P-reicheren Nucleinen jene Gruppen, durch die die Millon'sche und die Xantoproteinreaction bedingt sind, in der Nucleinsäure fehlen die Gruppen, die den Schwefel des Eiweisses enthalten, dagegen ist in letzterer Verbindung nach Kossel's Untersuchungen die reducirende (Kohlenhydrat)Gruppe noch vorhanden. Durch diese Verhältnisse ist es auch begründet, dass die Nucleinsäure, die doch eigentlich gar nichts eiweissartiges mehr an sich hat, zu den Nucleinen — P-haltigen Eiweisskörpern — gerechnet wird.

Es drängt sich nun die Frage auf, in welchem Verhältnisse stehen die in den Zellkernen beobachteten, zu den hier beschriebenen Substanzen; oder vielmehr, aus welchen der beschriebenen Substanzen, bestehen die einzelnen von den Morphologen beschriebenen Gebilde. Diese Frage ist sehr schwierig zu beantworten, denn einerseits sind die Benennungen dieser Substanzen schwankende, Uebergänge des einen Körpers in den andern gehen beständig vor sich, und andererseits sind die Reactionen, die für diese Körper angeführt werden, nicht unzweideutig, da sie ja an Gebilden angestellt werden müssen, die eng neben einander liegen, und von einer eiweissartigen Flüssigkeit umspült werden, die selbst wieder ein mächtiges Reagens darstellt. Wenn wir es trotzdem unternehmen, diese in der lebenden Zelle lebenden Stoffe, mit den aus der todten Zelle herausgezogenen chemischen Verbindungen zu vergleichen, so müssen wir uns, — so weit es sich nicht etwa blos um Reserve- oder Extractivstoffe handelt, — stets vor Augen halten, dass wir nie weiter als bis zu einer gewissen, wenn auch nahen Analogie kommen können; aber dennoch ist es von hohem Interesse, diese morphologisch unterschiedenen Körper, wenn auch nicht genau

zu bestimmen, so doch in gewisse, chemisch unterschiedene Gruppen von Körpern zu verweisen.

Wenn wir also einen Zellkern betrachten, so finden wir in demselben verschiedene morphologisch unterscheidbare Gebilde. Frank Schwarz hat die Substanzen, welche diese Gebilde aufbauen mit Namen belegt und ihre Eigenschaften beschrieben. Er unterscheidet 5 Stoffe. Die Substanz der Kernmembran nennt er Amphypyrenin, diejenige des Nucleolus, Pyrenin. Die Substanz der Stützstrahlen, welche die Nucleomikrosomen tragen, nennt er Linin, die der Letztern selbst, Chromatin. Das Karyohyaloplasma, die Grundsubstanz des Kernes besteht nach diesem Forscher aus Paralinin. Wenn wir nun die Eigenschaften dieser Körper vergleichen, so zeigt sich, dass das Paralinin, der „Kernsaft" in einem gewissen Gegensatz zu den übrigen Nucleinkörpern sich befindet; es ist ein in Pepsin-Salzsäure verdaubarer Körper, der Farbstoffe nicht festhält und sich nicht deutlich von dem auch ausserhalb des Zellkerns vorkommenden Protoplasma unterscheidet; die andern genannten Substanzen sind unverdaulich, in Säuren unlöslich, mehr oder weniger leicht färbbar, und kommen ausschliesslich den Zellkernen zu. Zu dieser Gruppe von Stoffen gehört auch das Plastin, und zwar das Plastin des Zellkerns, nicht das Cytoplastin, das im Cytoplasma verkommt und sich vom Nucleoplastin durch das Nichteintreten der Zacharias'schen Reaction mit Ferrocyankali-Eisenchlorid unterscheidet. Wenn wir das Verhalten gegen stärkere Alkalien und Säuren ins Auge fassen, so drängt sich uns die Vermuthung auf, dass wenigstens in manchen Zellkernen das Plastin im Karyomitoplasma vorkomme und dem Linin entspreche, anderseits lässt die Angabe von Zacharias, dass der Nucleolus grösstentheils aus Plastin bestehe, diesen Körper als zum Pyrenin gehörig erscheinen. Dieses Schwanken kann nicht verwundern, denn wir sehen, dass alle diese Zellkernkörper — die Nucleine — keine scharfe Trennung

durch sicher bestimmte Eigenschaften untereinander zulassen. Nicht nur, dass die Eigenschaften dieser Körper bei verschiedenen Zellen nicht ganz übereinstimmen, auch in der gleichen Zelle ist ein entscheidender Unterschied zwischen ihnen nicht aufzufinden; grössere oder geringere Löslichkeit oder Quellbarkeit in verschiedenen Lösungsmitteln, stärkere oder schwächere Färbbarkeit bieten die einzigen Anhaltspunkte zur Unterscheidung dieser Körper.

Nur das Chromatin, die Substanz der Nucleomikrosomen und also der Kerntheilungsfiguren, stellt sich in einen etwas schärferen Gegensatz zu den übrigen Nucleinen des Zellkerns, dem Pyrenin, Amphipyrenin und Linin. Allerdings ist auch dieser Unterschied mehr in morphologischer Beziehung von Bedeutung, und es ist von massgebender Seite darauf hingewiesen worden, dass auch das Chromatin kein principiell vom Pyrenin verschiedener, sondern vielleicht nur eine Modifikation desselben Körpers sei. Eine besondere Wichtigkeit erlangt die Unterscheidung dieser Substanzen, seit Loewit einen gewissen Zusammenhang der An- oder Abwesenheit je eines dieser Körper im Zellkern mit der Art der Zelltheilung nachwies. Es zeigte sich nämlich bei der Beobachtung der Entstehungsart verschiedener Zellenarten, dass in jenen Zellen, welche ausschliesslich die directe Zelltheilung aufwiesen, der Hauptmasse nach Pyrenin zu finden war, während für die indirecte Zelltheilung die Anwesenheit von Chromatin Bedingung ist. Bei diesem hohen Interesse, das die Unterschiede dieser beiden Körper den Morphologen bieten, ist es nun sehr günstig, dass diese Unterschiede auch genügend gross sind, um mit verhältnismässiger Sicherheit dem Chromatin und den übrigen Nucleinen der Morphologen einen Platz in der Reihe der von den Chemikern aufgestellten Nucleinkörper anweisen zu können. Es zeigt sich nämlich, dass das Chromatin in seinen Eigenschaften vollständig mit der Nucleinsäure übereinstimmt, während das Pyrenin und ähnliche Körper,

Nucleine im gewöhnlichen Sinne des Wortes darstellen. Da nun der Begriff der Nucleinsäure kein genau abgegrenzter ist, so kann man im allgemeinen die Unterschiede der besprochenen Körper auf die Verschiedenheit ihres P-Gehaltes zurückführen, so dass das Chromatin den P-reichsten, das Pyrenin u. s. w. den P-ärmeren Nucleinen zuzuzählen wäre.

Es liegt mir nun ob, die Eigenschaften, welche als charakteristisch für das Chromatin angegeben werden, mit jenen zu vergleichen, welche sich an der künstlich dargestellten Nucleinsäure nachweisen lassen. In den allgemeinen Reactionen, Löslichkeit in Alkalien, Unlöslichkeit in Säuren und Verdauungsgemischen stimmt das Chromatin mit den übrigen Nucleinkörpern des Zellkerns überein; es zeigt sich nur, dass es die in Alkalien am leichtesten lösliche und gegen Säuren widerstandsfähigste der Kernsubstanzen ist, ebenso ist es in Verdauungsgemischen etwas leichter verdaubar als die übrigen Körper; die ersteren Angaben deuten darauf hin, dass das Chromatin unter diesen sauren Verbindungen die stärkste Säure sei, was mit der zu beweisenden Annahme in Uebereinstimmung steht. In Bezug auf die leichtere Verdaulichkeit des Chromatins ist hervorzuheben, dass auch die Nucleinsäuren, wie Altmann angibt, leichter verdaulich sind, als die Nucleine selbst. Von besonderer Wichtigkeit jedoch ist der Umstand, dass gerade jene Reactionen, welche von Frank Schwarz als besonders auszeichnend für das Chromatin hingestellt werden, wie dem Chromatin, so auch der Nucleinsäure zukommen, und zwar der Nucleinsäure allein, entgegen den P-ärmeren Nucleinkörpern. Da ist vor allem, die vollsändige Löslichkeit in essigsauren Lösungen von Ferrocyankalium, und in selbst ziemlich starken Lösungen von Mononatriumphosphat zu erwähnen. Hieher gehört auch das Fehlen der Millon'schen Reaction, beim Chromatin. Allerdings gibt es auch Pyrenine, welche diese Reaction ebenfalls nicht zeigen, z. B. das von

Loewit so genau beschriebene Pyrenin der Krebsblutzellen, welches allerdings auch in einigen anderen von Loewit hervorgehobenen Reactionen vom Pyrenin Frank Schwarz's sich unterscheidet; andererseits habe ich mich überzeugt, dass wenigstens die von mir daraufhin untersuchten pflanzlichen Nucleine die Millon'sche Reaction zeigen, die daraus dargestellten Nucleinsäuren aber nicht mehr, zugleich aber konnte ich an den aus Metaphosphorsäure und Eiweiss dargestellten Nucleinen erkennen, dass derartige sehr P-reiche Körper, welche aber nicht als Nucleinsäure angesprochen werden konnten, die Millon'sche Reaction auch nicht oder nur sehr schwach erkennen liessen.

Als eine weitere charakteristische Reaction für Chromatin führt Frank Schwarz die Löslichkeit dieses Körpers in concentrierter Kupfersulfatlösung bei 24stündiger Einwirkung an. Eine solche Löslichkeit konnte ich an künstlich dargestellter Nucleinsäure nicht nachweisen; das Kupfersulfat brachte in Lösungen von Nucleinsäure stets einen Niederschlag hervor, unter Zersetzung des letzteren Körpers. Ich glaube, dass auf dieser Zersetzung auch die Angabe von der Löslichkeit des Chromatins in Kupfersulfat beruht, denn die künstliche Nucleinsäure verliert durch die Einwirkung des Kupfersalzes ihre Färbbarkeit, wie ich gleich noch besprechen werde, und wenn Chromatin mit Nucleinsäure identisch ist, so muss es diese Eigenschaft ebenfalls verlieren und sich dadurch dem weiteren Nachweise entziehen, und so eine Lösung vortäuschen.

Die Färbbarkeit ist überhaupt eine der auffallendsten Eigenschaften der Kernsubstanzen, und es lag daher nahe, auch die Farbenreactionen zum Vergleich der künstlichen und der natürlich vorkommenden Nucleine heranzuziehen. Es zeigt nämlich das Chromatin den übrigen Zellkernnucleinen gegenüber ein abweichendes Verhalten gegen gewisse Färbungsmethoden. Abgesehen davon, dass es sich stärker als die anderen färbt und schwer entfärbt,

zeigt es auch eine auffallende Vorliebe für manche (basische) Farbstoffe, und entzieht dieselben gewissen Farbgemischen, z. B. das Methylgrün der Ehrlich-Biondi'schen Flüssigkeit oder einem Saäeurefuchsin-Methylgrüngemisch. Als charakteristisch für Chromatin wird von Frank Schwarz auch die Blaufärbung mit der Gram'schen Färbemethode erwähnt; eine besonders auffallende Verschiedenheit des Chromatins und Pyrenins wurde aber in letzter Zeit von Loewit beschrieben. Wenn man nämlich Chromatin (in Zellen) mit einer Lösung von Platinchlorid behandelt, dann nach gutem Auswaschen mit Safranin färbt, so ist die Färbung gegen das Waschen mit Alkohol lange Zeit beständig, und kann auch nicht durch Behandeln mit alkoholischer Pikrinsäure-Jodlösung zum Schwinden gebracht werden; das Pyrenin verliert jedoch nach der gleichen Behandlung beim Waschen mit Alkohol den grössten Theil des Farbstoffes, und entfärbt sich in Jod-Pikrinlösung vollständig, unter Auftreten von reiner Gelbfärbung.

Um nun die Färbungsverschiedenheiten an den künstlich dargestellten Nucleinen und Nucleinsäuren zu erproben, wendete ich Nucleinsäure aus Bierhefe an. Da die Hefezellen kein Chromatin enthalten, ist das daraus dargestellte Präparat frei von dem Verdachte der Verunreinigung mit einer allenfalls anzunehmenden besonderen Chromatin-Substanz. Die P-ärmeren Nucleine stellte ich mir aus dieser Nucleinsäure dar, indem ich mit derselben Eiweisslösungen in verschiedener Menge fällte. Die aus der Hefe selbst erhältlichen Nucleine habe ich nur in vereinzelnten Fällen benützt, sie waren wegen ihrer dunkeln Eigenfärbung zu den Färbeversuchen nicht wohl geeignet. An einem hellgefärbten Nuclein, das ich zu andern Zwecken aus Presshefe dargestellt hatte, konnte ich mich überzeugen, dass die Farbreactionen im allgemeinen dieselben sind, wie jene, die sich an den aus Eiweiss und Nucleinsäure hergestellten Präparaten erkennen liessen.

Bei den hierher gehörigen Versuchen, die ich auf Anregung und unter freundlichster Anleitung des Herrn Prof. Loewit durchführte, wurden die zu untersuchenden Nucleine in dünner Schichte auf Glasplättchen aufgestrichen, in ähnlicher Weise wie es bei der Untersuchung des Sputums auf Tuberkelbacillen zu geschehen pflegt. Die dünne Schichte wurde durch Antrocknen an freier Luft oder über der Flamme, gewöhnlich durch Eintauchen in Alkohol zum Haften gebracht und dann gefärbt. Die als charakteristisch bezeichnete Gram'sche Färbung, die darin besteht, dass das Object in einer wässrigen oder alkoholischen Gentianaviolett-Anilin Lösung gefärbt, und dann in einer Lösung von Jodkali entfärbt wird, konnte in unserem Falle nicht angewendet werden. Die Nucleinsäure löste sich nämlich in der alkalischen Färbeflüssigkeit vollständig auf, und konnte nicht mehr nachgewiesen werden. Für das Chromatin im Innern des Zellkerns liegen die Verhältnisse allerdins anders. Da kann die allenfalls auch entstehende Lösung nicht entweichen, und muss dann in Form von Kügelchen und Tropfen gesehen werden, und es ist die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass manche der nach dieser Färbungsmethode erhaltenen Chromatinkugeln und Tropfen einem Zusammenfliessen gelöster und ursprünglich anders angeordneter Chromatinmassen ihren Ursprung verdanken.

Aehnliche Schwierigkeiten, wenn auch nicht in so hohem Grade, wie die Gram'sche Methode bietet die Färbung mit Ehrlich-Biondi'scher-Lösung; auch diese wässerige Flüssigkeit löst gewöhnlich den grössten Theil der Nucleinsäure von den Platten; hängenbleibende Reste aber zeigen sich rein grün gefärbt. An Stelle der Ehrlich-Biondi'schen-Lösung verwendete ich darum eine alkoholische Lösung von Säurefuchsin-Methylgrün. Nucleinsäure färbt sich in dieser Flüssigkeit rein grün. P-ärmere Nucleine färben sich bei der gleichen Behandlung bläulichviolett, bei grosser P-Armuth selbst rein roth. Es stimmt

dieses Verhalten nach den hierüber vorliegenden Angaben vollständig mit dem Verhalten der Zellkerne; da in Theilung begriffene Zellkerne, in denen das Chromatin gegenüber den übrigen Nucleinkörpern sehr in den Vordergrund tritt, sich mit den besprochenen Farbgemischen grün, ruhende Zellkerne aber, in denen das Chromatin spärlicher vertreten ist, sich diffus blau färben.

Besonders deutlich tritt der Unterschied zwischen den P-reichen und P-armen Nucleinen nach der Loewit'schen Reaction hervor. Ich habe, um alle Ungleichmässigkeiten des Färbeverfahrens zu vermeiden, stets die mit Platinchlorid behandelten und die nicht behandelten Substanzen auf dasselbe Objectglas aufgetragen, jeder Substanz die Hälfte des Raumes anweisend. Bei der Nucleinsäure nun konnte kein Unterschied zwischen den mit Platinchlorid behandelten und den nicht behandelten Flächen erkannt werden; Pikrinsäure-Jodlösung vermochte keine von beiden zu entfärben. Ganz anders bei den P-ärmeren Nucleinen; hier zeigten die nicht mit Platinchlorid behandelten Substanzen keinen Unterschied gegen das eben erwähnte Verhalten der Nucleinsäure, die mit Platinchlorid behandelten jedoch färbten sich zwar mit Safranin roth, die Farbe erblasste aber merklich schon beim Abwaschen mit Alkohol und verschwand vollständig in Jod-Pikrinsäurelösung, dabei einer reinen Gelbfärbung Platz machend. Die tiefgreifende Einwirkung des Platinclorids auf P-arme Nucleine zeigte sich auch in folgender Weise. Bei zu langer Einwirkung des Jod-Pikrinsäuregemisches entfärben sich auch die nicht mit Platinchlorid behandelten Stellen der gefärbten Schichte und werden gelb, wenn man die gleichmässig gelb gefärbte Platte dann längere Zeit in Wasser abspült, so färben sich diese Stellen wieder blassroth, die mit Platinchlorid behandelten Stellen aber bleiben immer, wenn auch schwach, gelb ohne Stich ins Rothe.

Es entspricht also das Verhalten der P-armen Nucleine, dem des Pyrenins, das der P-reichsten Nucleine —

der Nucleinsäuren — dem des Chromatins. Im gleichen Sinne spricht das Verhalten dieser Körper bei Behandlung mit concentrierter Lösung von Kupfersulfat; nur liegen hiebei die Verhältnisse umgekehrt, wie bei der Behandlung mit Platinchlorid. Die Nucleinsäure verliert nämlich auf die Einwirkung des Kupfersalzes hin, vollständig ihre Färbbarkeit Kernfärbungsmitteln gegenüber. Die P-armen Nucleine werden aber durch das Kupfersulfat in dieser Richtung nicht verändert. Man sieht, dass dieses Verhalten vollständig mit den diesbezüglichen Angaben von Frank-Schwarz in Einklang gebracht werden kann.

Die im vorhergehenden begründete Ansicht, dass das Chromatin Nucleinsäure sei, wird noch mehr gestützt durch das bisher einzig bekannte Vorkommen freier Nucleinsäure in der Natur. Das Nuclein der Spermatozoenköpfe des Rheinlachses besteht nämlich aus Nucleinsäure; gleichzeitig sehen wir, dass in diesen Gebilden das Chromatin alle übrigen Nucleinkörper verdrängt und, — was für die Darstellung des betreffenden Nucleins von besonderer Wichtigkeit ist, — auch fast ganz frei von einhüllenden Eiweissmassen sich vorfindet. Eine ähnliche Deutung lässt die Thatsache zu, dass aus embryonalen, und den der Ernährung und Vermehrung dienenden Organen mehr Phosphorsäure als Nucleinphosphorsäure abgespalten werden kann, als aus den übrigen Geweben. Da der absolute Reichthum an Zellen zur Erklärung dieses Verhältnisses nicht herangezogen werden kann, liegt es nahe die Vermehrung des Chromatins, gegenüber den übrigen Nucleinkörpern, wie sie bei der karyomitotischen Theilung des Zellkerns vorkommt, für die besprochene Vermehrung der Nucleinphosphorsäure verantwortlich zu machen. In diesem Falle müsste man aber dann auch annehmen, dass das Chromatin ein P-reicherer Nucleinkörper sei, als das Pyrenin und die übrigen Nucleine.

Schon oben habe ich erwähnt, dass eine hervorragende Eigenschaft des Chromatins, die Löslichkeit in saurem

phosphorsaurem Natron sei. Es drängte sich mir nun die Frage auf, ob nicht das Chromatin aus einer solchen Lösung rein erhalten und mit der Nucleinsäure verglichen werden könnte. Ich habe darum verschiedentliche Organe pflanzlichen oder thierischen Ursprungs der Behandlung mit Mononatriumphosphat unterworfen. Es wurden die Untersuchungsobjecte, Sämlinge, rasch treibende Zweigspitzen, etiolirte Blätter, Spitzen der Luftwurzeln, Blüthenknospen verschiedener Pflanzen, ferner Milz, Thymus und Lymphdrüsen vom Kalbe, durch Kochen in etwas angesäuertem Wasser, oder durch Behandeln mit concentrierter Lösung von Sublimat oder in Alkohol gehärtet, wobei die vorhandenen Eiweisskörper coagulirt werden mussten, und dann in einer 10—15% Lösung von Mononatriumphosphat unter Zuhilfenahme von grobem Glaspulver fein zerrieben und filtrirt. Das Filtrat zeigte in allen Fällen auf Zusatz von Essigsäure keine Trübung, gab aber mit etwas Salzsäure versetzt, eine oft allerdings nur sehr schwache Fällung, die auf Zusatz von etwas Alkohol noch deutlicher wurde; ein stärkerer Alkoholzusatz fällte auch das phosphorsaure Salz. Der Niederschlag war in sehr wenig Ammoniak leicht löslich, Essigsäure brachte in dieser Lösung gewöhnlich eine leichte opalescirende Trübung hervor, Salzsäure fällte sie vollständig. Die mit Essigsäure angesäuerte, oder aber die ursprünglich durch das Mononatriumphosphat erhaltene Lösung fällte Eiweisslösung unter Bildung eines nucleinartigen Körpers. Es geht daraus hervor, dass der durch Mononatriumphosphat, aus dem beschriebenen Zellenbrei ausziehbare Körper der Nucleinsäure zum mindesten sehr nahe steht. Der quantitativen Bestimmung des Phosphors, der in der Entscheidung der Frage die grösste Wichtigkeit zufiele, stehen grosse Schwierigkeiten entgegen, da bei dem sehr langwierigen Auswaschen des phosphorsauren Salzes aus dem gesammelten Niederschlage dieser letztere theilweise zerlegt wird und Phosphor verliert. Als

ich nach dem beschriebenen Verfahren eine etwas grössere Menge dieser Substanz aus Kalbsmilz dargestellt hatte, zeigte es sich, dass die Waschwässer trotz des Zusatzes von etwas Alkohol und Essigsäure, Eiweisslösung zu fällen vermochten, also Phosphor in Form von Metaphosphor- oder Nucleinsäure enthielten. Das Präparat zeigte trotzdem einen P-Gehalt von annähernd $6\frac{1}{2}\%$.

Sehr bemerkenswert ist ausserdem, dass ich aus durch Kochen oder durch Sublimat getödteten Hefezellen die, wenn überhaupt einen Kern, so doch kein Chromatin enthalten, mit Mononatriumphosphat keine Spur des nucleinsäureartigen Körpers erhalten konnte. Diese entsteht aus der Hefe bekanntlich erst nach der Einwirkung starker Alkalien.

Ich habe diese Versuche erst gelegentlich der Zusammenstellung des vorliegenden Vortrages begonnen, und kann darum über dieselben gegenwärtig noch keinen abschliessenden Bericht erstatten. Da aber die Nucleine im allgemeinen saure Körper sind, und wie wir gesehen haben, der Grad ihres Säurecharakters von dem P-Gehalte abhängt, so ist es sehr einleuchtend, dass jenes Nuclein, welches stärker sauer ist als das saure phophorsaure Natron, und mit diesem daher in Lösung geht, auch einen höheren P-Gehalt aufweisen muss, als die andern Nucleine, denen gegenüber das saure, phosphorsaure Salz sich als Säure benimmt, indem es sie aus ihren Alkaliverbindungen unlöslich abscheidet. Darum glaube ich jetzt schon aus diesen Versuchen den thatsächlichen Beweis für die Identität von Chromatin mit Nucleinsäure herleiten zu dürfen. Sollte im Verlaufe der weiteren Untersuchungen über diese Reaction, der Stand der Frage sich ändern, was ich nicht für wahrscheinlich halte, so werde ich nicht anstehen, an dieser Stelle darüber zu berichten.

Ich will nicht unterlassen, noch einmal zu betonen, dass diese Gleichstel ung der Nucleinsäure mit dem Chromatin der lebenden Zelle doch immer nur den Wert einer

Vergleichung hat. Da das Chromatin nicht einen Reserve- oder Nahrungsstoff der Zelle darstellt, sondern wohl eines der wichtigsten Organe dieses kleinen Organismus, so können wir von demselben und von seinem Baustoff nur mit jenem Vorbehalte sprechen, mit dem wir auch vom Zucker, Eiweiss, oder sogar von den anorganischen Salzen des lebenden Protoplasmas reden.

Ueber die Bedeutung für das Zellleben, welche allen diesen Körpern, kraft ihrer chemischen Zusammensetzung zugeschrieben werden könnte, darf ich mich wohl nicht verbreiten, ich will nur ganz kurz darauf aufmerksam machen, dass das eigenthümliche, chemische Verhältnis der Nucleine zu einander, dass sie nämlich eine ununterbrochene Reihe von Körpern — von den P-ärmsten und eiweissreichsten, bis zu den fast eiweisslosen — darstellen, von denen jedes Glied leicht in ein anderes übergeht und leicht mit P-freiem Eiweiss neue Nucleine bildet, auch in der Zelle sein Ebenbild hat, wo wir ja auch ein beständiges Ineinanderübergehen der Nucleinkörper annehmen müssen, gleichzeitig mit den tiefeingreifenden Vorgängen der Vermehrung. Und es ist beachtenswert, dass gerade in der männlichen Samenzelle in so auffallend hohem Masse das Chromatin angehäuft sich findet, als eine Substanz, die wie kein anderer Nucleinkörper im Stande ist, P-freies Eiweiss an sich zu reissen, zur Bildung neuer Nucleine, Zellkernsubstanzen, deren durchgreifende Wichtigkeit nicht nur für den Phosphor-, sondern auch für den ganzen Stickstoff-Stoffwechsel des werdenden Organismus keiner weiteren Erörterung bedarf."

Herr Prof. Dr. Loewit stellt schliesslich vom Standpunkte der Morphologie noch einige Fragen an den Vortragenden, so namentlich, ob es Zellkerne gebe, welche ausschliesslich die eine oder die andere der beiden Substanzen (Chromatin, Nucleolar-Substanz) enthalten, oder existieren in allen Zellen gleichzeitig beide Substanzen?

Herr Dr. Malfatti erwidert, dass es unzweifelhaft

sei, dass Kerne vorkommen, die nur eine Substanz enthalten. Prof. Loewit weist noch auf ein von ihm angewendetes Reagens, auf das Platin-Chlorid hin, durch welches das Chromatin sehr schön fixiert wird, während die Kernstructur jener Zellen, welche vorwiegend die Nucleolar-Substanz enthalten, nahezu vollständig vernichtet wird, und meint, dass vielleicht auch hievon der Chemiker einen Gebrauch machen könne.

Dr. Malfatti glaubt, dass die in der Nucleinsäure enthaltenen Basen, wie etwa Xanthinkörper diese Reaction bewirken*).

Herr Prof. Dr. Pommer würde wünschen, dass der Vortragende bei einem allenfallsigen nächsten Vortrage auch auf die Methode der Untersuchung eingehen möchte

Prof. Heinricher dankt dem Vortragenden, ersucht um thunlichst baldige Anmeldung von Abhandlungen für die „Berichte", damit heuer etwas früher mit der Drucklegung begonnen werden könne und schliesst hierauf die Sitzung.

IV. Sitzung am 25. November 1891.

Vorstandstellvertreter Prof. Dr. Löbisch eröffnet die Sitzung.

Prof. Dr. K. v. Dalla Torre theilt mit, dass die naturforschende Gesellschaft von Graubünden den Tod ihres hochverdienten, langjährigen Präsidenten Dr. E. Killias angezeigt habe und beantragt, an diese Gesellschaft ein Beileidschreiben zu senden. (Angenommen).

Derselbe theilt mit, dass das Ehrenmitglied Prof. Dr. L. Pfaundler in uneigennütziger Weise den Jahresbeitrag

*) Vorliegende Frage ist durch den darauf bezüglichen nachträglichen Einschub in den Text des Vortrages ausführlicher beantwortet.

(der für Ehrenmitglieder entfällt) geleistet habe, und beantragt gleichfalls ein Dankschreiben.

Ferner beantragt derselbe mit dem „naturhistorischen Museum in Hamburg“ in Schriftentausch zu treten und demselben mitzutheilen, dass der hiesige Verein so viele Jahrgänge seiner Berichte senden wird, als den bisher erschienenen Publikationen des Hamburger Museums aequivalent sind. Alle 3 Anträge wurden angenommen.

Hierauf hielt Prof. Dr. K. v. Dalla Torre einen Vortrag über „Zoocecidien und Cecidozoen.“

Der Vortragende erörterte zunächst den Begriff der Cecidien, Phyto- und Zoocecidien und gieng dann zur Schilderung der die Gallen verursachenden Thiere über, indem er in allgemeinen Zügen die Hauptformen der durch dieselben erzeugten Cecidien charakterisierte. Dann folgte die historische Ableitung der Ansichten, welche die ältesten Forscher Redi, Swammerdan, Malpighi, Reaumur, sowie die neuesten Czech, Lacaze Duthiers, Adler, Thomas, Mayr und andere über diese Bildungen haben; der Bau und die Entwicklung des Rosenbedeguars wurde als Typus der Gallenbildung weitläufiger geschildert und an Bildern demonstriert. Schliesslich besprach der Vortragende noch die geographische Verbreitung der Gallen und stellte eine auf Tirol bezügliche Arbeit für die Vereinszeitschrift in Aussicht — unter Verwertung des von Prof. Peyritsch gesammelten Materiales. Zahlreiche Arten, speciell das Herbarium cecidologicum fasc. I von Hieronymus und Pax wurden demonstriert.

Eine Frage Dr. H. Malfatti's, die sich auf die Anschwellungen an den Wurzeln der Erlen, Leguminosen etc. bezog, wurde sowohl vom Vortragenden, wie auch von Prof. Heinricher dahin beantwortet, dass derartige Bildungen wohl im allgemeinen als Cecidien betrachtet werden können, jedoch nicht als Zoocecidien, sondern als Pilzbildungen, Mycocecidien.

Prof. Heinricher bringt noch zur Kenntnis, dass während der Ferienzeit vom academ. Verein der Mediciner in Innsbruuck eine Einladung zur Theilnahme am 10jährigen Stiftungsfeste eingelaufen sei, wozu Prof. Heinricher als Vorstand den Verein beglückwünschte.

V. Sitzung am 15. December 1891.

Der Vorstand Prof. Dr. Heinricher bringt zur Kenntnis, dass Herr Dr. K. Böck aus Berlin einen Vortrag über eine Himalayareise zu halten beabsichtige. Die Versammlung ermächtigte den Vorsitzenden, im Verein mit Prof. Dr. K. v. Dalla Torre als Vorstand der Sektion Innsbruck des d. und öst. Alpen-Vereins zu den weiteren Verhandlungen *).

Hierauf spricht Herr Prof. Dr. v. Vintschgau über Farbenblindheit (mit Demonstrationen).

An die zwei vorjährigen Vorträge **) anknüpfend, bemerkt Vortragender, dass der Blauviolettblinde (On.) bei den früheren Beobachtungen am Spectralapparate, und der Vorführung von kleinen Abschnitten des Spectrums zwischen $\lambda = 590$ und $\lambda = 578$ μ niemals angab eine graue Zone wahrzunehmen, und auch keine wesentlich unrichtigen Angaben über die vorgeführten Farben machte. Vortragender bemerkt, dass er auch keinen Grund hatte, On's. Aeusserung in Zweifel zu ziehen, da keine der zahlreichen mit anderen Methoden vorgenommenen Beobachtungen den am subjectiven Spectrum gewonnenen Ergebnissen widersprach.

Bei Fortsetzung der Untersuchung hat aber der Vor-

---

*) Dieser Vortrag wurde am 12. Jänner 1892 in den Stadtsälen abgehalten und fiel deshalb eine Sitzung des naturw.-med. Vereines aus.

**) Eine ausführliche Schilderung der damals besprochenen Beobachtungen ist kurze Zeit darauf in Pflüger's Archiv XLVIII Bd. erschienen.

tragende den Verdacht geschöpft, dass die Wahrnehmung des Gelben bei On. wesentlich mehr beeinträchtigt sei, als er früher zu vermuthen berechtigt war. Er nahm daher im hiesigen physikalischen Institute unter gütiger Mitwirkung des Herrn Prof. Wassmuth eine vorläufige Untersuchung am objectiven Spectrum des electrischen Bogenlichtes vor. Aus dieser gieng hervor, dass im Rothgelb eine Zone vorhanden ist, die von On. als unbekannte Farbe benannt, im Grüngelb eine zweite sich befindet, welche von dem Untersuchten als schmale, graue Linie bezeichnet, und endlich zwischen beiden eine Zone vorkommt, die von demselben als Gelb angesprochen wird.

Die am Spectralapparat (Lichtquelle: Gaslicht) im vergangenen Sommer (1891) vorgenommenen Beobachtungen ergaben, dass die Zone zwischen $\lambda = 593$ bis $\lambda = 591$ μ von On. als grau mit unbekannter Farbe, jene zwischen $\lambda = 590$ bis $\lambda = 589$ μ als grau, jene zwischen $\lambda = 588$ bis 586 μ als grau mit mehr oder weniger gelb, jene zwischen $\lambda = 584 - 583$ μ als grau mit einer diese Zone in zwei Abschnitte theilenden dunklen, sehr feinen, vertikalen Linie bezeichnet wurde; und dass von $\lambda = 581$ an bis ins Grünblaue keine Unterbrechung des Spectrums nachgewiesen werden konnte; Blau und Violett wurden als grau bezeichnet.

Die in diesem Winter (Nov. und Dec. 1891) neuerdings vorgenommenen Beobachtungen ergaben dagegen: bei $\lambda = 600$ μ: Roth mit etwas grau; von $\lambda = 589 - 584$ μ nur grau; bei $\lambda = 583$ μ grau mit zweifelhafter Farbe, von $\lambda = 581 - 579$ grau mit mehr oder weniger gelb; bei $\lambda = 577$ μ grau mit einer dunklen, feinen, vertikalen Linie und endlich von $\lambda = 576$ μ an bis ins Grünblau: Grün, von Grünblau an bis Ende des Violetten: grau.

Die um die Linie D ($\lambda = 589$ μ) gelegene graue Zone wurde auch in jüngster Zeit bei einer im hiesigen physikalischen Institute unter gütiger Mitwirkung des Herrn Prof. Lecher vorgenommenen Untersuchung am

objectiven Sonnenspectrum gefunden, und es ist unerklärlich, wie dieselbe bei den früheren Beobachtungen dem Farbenblinden entgehen konnte.

Ebenso unerklärlich ist es dem Vortragenden, dass die spectrale Untersuchung im vorigen Sommer mit jener in diesem Winter über die Lage der von On. „gelb“ genannten Zone nicht übereinstimmt, um so mehr, als die Beobachtungen beide Male mit gleichem Resultat wiederholt wurden, und bei den zwei hier kurz angeführten Versuchen die eingestellte Farbe von einem Farbentüchtigen (St.) controlliert wurde. Die Angaben des Farbentüchtigen waren beide Male übereinstimmend.

Auf Grundlage der spectroskopischen Ergebnisse hat der Vortragende versucht, neuerdings Farbengleichungen am Kreisel mit farbigen Papieren zu bilden. Mit dem bei den früheren Versuchen angewendeten gelben Papier gelang es auch jetzt nicht, eine Gleichung zu bilden, aus welcher hervorgienge, dass On. dieses Gelb nicht sieht, daher liess sich V. ein Papier mit Chromgelb bestreichen, bei dessen Anwendung es möglich war, die zwei Gleichungen: Gelb = Blau + Weiss und Gelb = Schwarz (Tuchpapier) + Weiss zu bilden, welche auch in der Vereinssitzung vorgezeigt wurden.

Zahlreiche Farbengleichungen konnten mit dem von Hering construierten Spiegelapparat hergestellt werden.

Nach Demonstration desselben bemerkt Vortragender, dass unter den gelungenen Gleichungen die wichtigsten folgende sind: I. Blau = Grau; II. Blau + Grün = Grau; III. Gelb = Grau und IV. Gelb = Blau.

Vortragender hebt folgende Punkte hervor: Das gelbe Glas zeigt ein gesättigteres und etwas bräunlicheres Gelb als das in den vorjährigen Versuchen verwendete Papier; bei den mit dem Hering'schen Apparat gebildeten Gleichungen waren die Farben ziemlich gesättigt; bei der Gleichung Blau + Grün = Grau war das Blau vorherrschend; Roth und Grün konnten einem Grau nicht gleich

gemacht werden. Es scheint daher, dass On. nur bestimmte Töne oder bestimmte Nüancen des Gelben wahrnehme, andere aber nicht. Daraus lässt sich auch erklären, dass es unmöglich war, mit der damals vom Vortragenden benützten Holmgren'schen Wollencollection, die nur hellgelbe, aber keine gesättigt gelben Bündel enthielt, den Fehler On's. bezüglich des Gelben zu entdecken.

Vortragender zeigt nun die von ihm zusammengestellte, sehr viele Wollbündel enthaltende Collection, mit welcher es nun auch gelang, an Pigmenten zu zeigen, dass On. einige Nüancen und die schwach grünlichen Töne des Gelben immer als Gelb erkennt, und nur diese Nüancen und Töne wählt, wenn ihm ein von ihm wahrgenommenes Gelb als Muster vorliegt und zwar mit Zurücklassung aller satt- und graugelben Bündel.

Mit der neuen Collection gelang es auch zu zeigen, dass On. die rothgelben und blauen Bündel verwechselt.

Die am Spectralapparat und an der neuen Wollencollection gewonnenen Erfahrungen benützte V., um sich zahlreiche Täfelchen nach dem Muster jener von v. Reuss aber mit etwas grösseren, farbigen Feldern herstellen zu lassen.

Bei Anwendung dieser Täfelchen gelangte man ebenfalls im allgemeinen zu denselben Ergebnissen, wie mit der neuen Wollcollection und konnte auch zeigen, dass einige grüngelbe Töne mit hellblauen Nüancen verwechselt werden.

Vortragender bemerkt weiter, dass er, um On's. Wahrnehmung des Gelben zu prüfen, ihm an einem Frühjahrstage eine Reihe gelber Blumen vorlegte mit der Aufgabe, die für ihn am schönsten gelb gefärbte Blume auszusuchen. On. bezeichnete als solche Tulipa gesneriana flor. sulphur.

V. liess On. eine Reihe chemischer Reactionen mit gelben Niederschlägen vornehmen: der vor seinen Augen entstehende Niederschlag von Silberphosphat (hellgelb),

wird von ihm als genügend schönes Gelb, jener von Bleichromat (gelb) als graugelb bezeichnet, dagegen die Niederschläge von Arsentrisulfid und von Arsenpentasulfid (lebhaft Gelb) werden nur grau mit zweifelhafter Farbe genannt.

Der Vortragende erwähnt weiter, dass auch der gelbe Saum eines schwarzen Streifens bei Verdeckung der halben Pupille infolge der chromatischen Abweichung des Auges, wie auch jener an schmalen, weissen oder schwarzen Streifen, wenn dieselben mit nicht achromatischen, optischen Apparaten angesehen werden, von On. immer als Gelb bezeichnet und letzteres in Wolle aus der Collection des Vortragenden richtig, aber ebenfalls mit Zurücklassung der hoch- und graugelben Bündel nachgelegt wird; der entsprechende blaue Saum wird dagegen von On. immer grau genannt.

Vortragender führt weiter an, dass er auch Versuche über Contrast nach der von Hering modificierten Meier'schen Methode vornahm, und bespricht nur die Ergebnisse mit gelbem und blauem Grundpapier.

Bei Gelb war der Contrast für On. immer grau, obwohl er das Gelb des Grundpapiers genau bezeichnete und in Wolle richtig nachlegte. Die Contrastfarbe auf Blau, besonders wenn dieses eine grosse und der mit Florpapier bedeckte graue Rost nur eine kleine Fläche einnahm und bei hinreichender Beschattung wurde von On. als gelblich bezeichnet.

Endlich hat V. auch Nachbilder Versuche von On. vornehmen lassen.

Das Nachbild von Blau und Violett wird von On. als gelblich, jenes von einem von On. wahrgenommenen Gelb wurde anfangs immer als grau, und erst bei einer erneuerten Untersuchung manchmal als grau mit wahrscheinlich röthlicher Färbung bezeichnet, ohne dass er jedoch sich darüber mit Sicherheit hätte aussprechen können.

Das Nachbild von Orange (von On. grau genannt) wird von ihm als grünlich angegeben.

In Bezug auf Blau fand V. die früheren Beobachtungen bestätigt.

Vortragender bemerkt schliesslich, dass er auch diesmal nur das Thatsächliche mittheilen wollte und sich auch jetzt in eine theoretische Erklärung des Falles sich nicht einlassen könne, um so mehr, als die oben mitgetheilten und sich widersprechenden Ergebnisse am Spectralapparate nicht gestatten, die Untersuchung bezüglich der Wahrnehmung des Gelben von Seite On.'s als abgeschlossen zu betrachten und die Beobachtungen in dieser Richtung noch weiter fortgesetzt werden sollen.

VI. Sitzung am 26. Jänner 1892.

Nach Vorlage einiger eingelaufener Publikationen folgt der Vortrag des Prof. Dr. J. M. Pernter „über die Windverhältnisse in höheren Luftschichten". Näheres hierüber findet sich in seiner Abhandlung: Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 1891.

VII. Sitzung am 9. Februar 1892.

Prof. Dr. K. v. Dalla Torre theilt mit, dass die auf den naturw. med. Verein entfallenden Kosten für den Böck'schen Vortrag sich auf 10 fl. 50 kr. belaufen.

Derselbe theilt ferner mit, dass der „geographische Verein für Thüringen" sich in 2 Vereine: „geologischer Verein" und „naturhistorischer Verein" getheilt habe und schlägt vor, mit beiden Vereinen die Tauschverbindung anzuknüpfen. (Angenommen).

Herr Georg Mathieu in Paris, der sich seinerzeit als Mitglied gemeldet, jedoch trotz aller Schreiben keine Bei-

träge leistet, wird aus der Liste der Vereinsmitglieder gestrichen.

Prof. Dr. Heinricher theilt mit, dass Prof. Dr. Magnus in Berlin sich bereit erklärt habe, das reiche Material Peyritschs über Pilze zu bearbeiten und in den Berichten des naturw. Vereins in Innsbruck zu veröffentlichen.

Prof. Heinricher hält hierauf seinen angekündigten Vortrag: „Biologische Studien an der Gattung Lathraea."

Derselbe bespricht die Ergebnisse seiner Studien über die Gattung Lathraea, welchen die beiden Arten L. Clandestina L. und L. squamaria zur Grundlage dienten. Demonstrations-Objecte in Alkohol und einige mikroskopische Präparate erläutern die Mittheilung.

Es sei hier nur eine Anführung der wesentlichen Punkte, auf welche diese Studien eingehen, und eine kurze Zusammenfassung der hauptsächlichsten Ergebnisse zusammengestellt. [1])

I. Die Fruchtbildung bei Lathraea Clandestina L. und L. squamaria.

A. Lathraea Clandestina. Mit der Ausbildung von saftigen Schleuderfrüchten bei Lathraea Clandestina stehen folgende morphologische Anpassungen im Zusammenhang:

1. Das Unterirdischbleiben der Blüthenstandsachsen, welche nur die einzelnen Blüthen über den Erdboden eben vorschieben. So ist für möglichst geringe Transpiration des nöthigen Wassers gesorgt.

2. Die aufrechte Stellung der Blüthen, deren erhalten bleibende Kelche geeignet sind, atmosphärische Niederschläge aufzufangen.

3. Die Reduction der Samen auf höchstens 4 in der

[1]) Die ausführliche, von Tafeln begleitete Veröffentlichung erfolgt unter dem Titel „Biologische Studien an der Gattung Lathraea" (I. Mittheilung) in den Sitzungsberichten der k. Akad. d. Wissensch. zu Wien, April-Heft, 1892.

Kapsel, da zu voller Wirksamkeit des Schleuderwerkes eine bestimmte Grösse der Samen erforderlich ist.

Die zwei, schon von Duchartre unterschiedenen Gewebe, welche sich am Baue der Kapselwandung betheiligen, werden als Schwellgewebe und Interstitien- (Widerstands-) Schicht bezeichnet. Rücksichtlich ihres Baues und ihres Functionirens ist hervorzuheben:

1. Das treibende Agens des Schleuderwerkes ist der Turgordruck im Schwellgewebe, der aber durch eine aussergewöhnliche Dehnsamkeit der Zellmembrane wesentlich unterstützt wird.

2. Als endosmotisch wirksamer Stoff zur Erzielung des Turgordruckes findet sich Traubenzucker (wahrscheinlich auch Dextrin) vor.

3. Die grosse Dehnsamkeit der Zellmembrane lässt sich mit ihrem eigenartigen stofflichen Aufbau in Beziehung setzen.

4. Die Zellwandungen der Schwellgewebszellen werden, ausgenommen die Mittellamellen, aus einem stark aber begrenzt quellbaren Membranstoff gebildet, der den Gummiarten nahesteht.

5. Die wesentlichen kennzeichnenden Reactionen dieses Membranstoffes sind: Löslichkeit in Javell'scher Lauge, Nichtfärbbarkeit mit Congoroth und Corallin-Soda, starke Quellbarkeit in Wasser, Säuren und Alkalien.

6. Dieser quellbare Membranbestandtheil geht aus einer Membranmetamorphose hervor.

7. Die Mittellamellen bestehen, abweichend von den bisher bekannten Fällen, aus Cellulose. Concentrirte Schwefelsäure löst die Zellwandungen ohne Rest; durch Schulze'sches Gemisch ist eine Maceration nicht erzielbar, da die Mittellamellen in demselben erhalten bleiben.

8. Für die volle Ausnützung der Turgorspannung ist es von Bedeutung, dass das Schwellgewebe keine Intercellularräume führt.

9. Von dem gleichem Gesichtspunkte ist auch das

Fehlen der Spaltöffnungen (und somit der Athemhöhlen) an der Kapsel-Aussen-Epidermis bemerkenswert.

10. Die Orientirung der Zellen im Schwellgewebe ist im Sinne der erfolgenden Einrollung der Kapselklappen möglichst günstig.

11. Die Interstitienschicht ist aus Zellen aufgebaut, welche mit grosser Zugfestigkeit bedeutende Flexilität verbinden und so den Aufgaben der Widerstandsschicht vorzüglich gewachsen sind.

B. Lathraea squamaria L.

1. Auch Lathraea squamaria hat saftige Springfrüchte.

2. Der Oeffnungsmechanismus ist aber hier ein anderer als bei L. Clandestina; die mächtigen, zur Fruchtreife sich stark vergrössernden Placenten stellen ein Schwellgewebe dar, welches schliesslich das Aufspringen der Kapseln bewirkt.

3. Die Placenten-Epidermis erfährt von der Blüthezeit an bis zur Fruchtreife merkwürdige Umwandlungen. Anfänglich bieten die Zellen derselben ganz das Bild einer typischen Oberhaut; sie haben stark verdickte Aussenwände, welche zum Theil zu Schleim verquellen, der aufsitzend meist noch als eine zarte Cuticula nachgewiesen werden kann. Zur Fruchtreife haben sich diese Zellen alles epidermalen Charakters entledigt. Alle haben sich bedeutend vergrössert und sind theils zu dünnwandigen, theils zu spiralfaserig verdickten Zellen geworden, die einer Cuticula entbehren.

4. Die Spiralfaserzellen überdecken besonders die Höckerchen der Placenta, von welcher die Raphen der Samen entspringen. Sie haben die Aufgabe, die Abgliederung der reifen Samen von der Placenta zu unterstützen.

II. Rückbildungserscheinungen an den Spaltöffnungen des Blüthensprosses von Lathraea squamaria L.

1. Die unterirdischen Organe, Rhizone und Schuppenblätter, führen bei den Lathraeen bekanntlich Spalt-

öffnungen. Die Schliesszellen derselben sind wenigstens in der Jugend bewegungsfähig. An den oberirdischen Theilen fehlen Spaltöffnungen der Lathraea Clandestina gänzlich, bei L. squamaria sind sie an Deck-, Kelch- und Fruchtblättern noch vorhanden.

2. Die Spaltöffnungen an den Organen des reproductiven Sprosses von L. squamaria sind aber grösstentheils functionslos und weisen die verschiedenartigsten Stufen der Rückbildung auf. So nähern sich rücksichtlich der Spaltöffnungen die Lathraeen den Verhältnissen, welche die nichtgrünen Parasiten und Humuspflanzen allgemein zeigen.

III. Das Vorkommen der Krystalloide ausserhalb des Zellkernes bei Lathraea squamaria.

1. Ausser Zellkernkrystalloiden finden sich auch freie Krystalloide. Es ist dies der erste Nachweis des Vorkommens beider Krystalloid-Arten bei einer Samenpflanze.

2. Diese freien Krystalloide wurden in der Oberhaut der Korolle beobachtet; die Kerne der betreffenden Zellen führen keine Krystalloide.

IV. Die Trichome in der Kronenröhre von Lathraea Clandestina.

Unverzweigte, gegliederte Borstenhaare, welche im Innern der Krone von L. Clandestina einen dichten Ringwall bilden, zeichnen sich durch eigenartige ring- oder spiralförmige Wandverdickung und noch dadurch aus, dass ihre Zellen, obwohl die Wandungen verholzt sind, doch einen lebenden Protoplasmakörper führen. Es ist hiemit ein weiterer Beleg dafür gegeben, dass die Verholzung der Membrane zu Zeiten geschieht, da der Protoplasmaleib noch lebend ist.

VIII. Sitzung am 23. Februar 1892.

Prof. Heinricher eröffnet die Sitzung, worauf Herr Prof. Karl Schober den angekündigten Vortrag: „Neues zur Polarentheorie der Kegelschnitte“ hält.

Der Vortragende entwickelt auf Grund des Theorems von Carnot und zweier Eigenschaften der quadratischen Involutionen im Gebiete der Polareigenschaften der Kegelschnitte mehrere neue Sätze, welche Beziehungen zwischen den Schnittpunkten eines in der Ebene eines Dreieckes gelegenen Kegelschnittes mit den Seiten desselben und den auf den letzteren gelegenen conjugierten Polen der Ecken des Dreieckes ausdrücken. Jene Sätze [1]) sind deshalb beachtenswert, weil sich aus ihnen als unmittelbare Folgerungen lineare Constructionen von Kegelschnittslinien ergeben, unter deren Bestimmungsstücken zwei oder vier imaginäre vorhanden sind; solche Constructionen werden von dem Vortragenden auch besprochen. Am Schlusse seiner Ausführungen zeigt derselbe, wie jene Sätze auch sonst noch in der Theorie der Kegelschnittbüschel und Kegelschnittreihen, welche durch imaginäre Scheitel, bezw. imaginäre gemeinschaftliche Tangenten, bestimmt sind, verwertet werden können.

IX. Sitzung am 8. März 1892.

Vorsitzender Herr Prof. Dr. Löbisch theilt mit, dass die Herren Oberstabsarzt Dr. Valentin Janecič und Stabsarzt Dr. Michael Baumann hier ihren Beitritt zum Vereine angemeldet haben.

Vortrag des Prof. Dr. Lecher: „Das Potential der Erde.“

[1]) Die vollständigen Entwicklungen sammt etlichen Anwendungen sind unter obigem Titel in den „Monatsheften für Mathematik und Physik“, II. Jhg. 1891 erschienen. Eine weitere Ausführung und Fortsetzung enthält das Progr. d. k. k. Oberrealschule Innsbruck 1892 unter dem Titel „Construction von Kegelschnittslinien aus imaginären Elementen auf Grund neuer Sätze der Polarentheorie.“

X. Sitzung. Jahresversammlung am 30. März 1892.

Der Vorsitzende verliesst ein Dankschreiben, worin die böhmische Akademie der Wissenschaften für die ihr dargebrachten Glückswünsche anlässlich ihrer Eröffnung am 18. Mai 1891 dankt.

Die in der vorigen Sitzung zum Beitritt angemeldeten zwei Herren Dr. Val. Janecič und Dr. Michael Baumann werden als Mitglieder aufgenommen.

Anlässlich des Schlusses des Vereinsjahres werden, wie alljährlich, dem Diener des physikalischen Institutes (Vereinslokale) 10 fl. für seine Mühewaltung verabfolgt.

Der Schriftführer Prof. Zimmeter verliest den Jahresbericht:

„Im heurigen Vereinsjahre wurden inclusive der Jahresversammlung 10 Sitzungen abgehalten, darunter eine ausserordentliche.

An den Vorträgen und Demonstrationen betheiligten sich die Herren:

Prof. Dr. K. v. Dalla-Torre,
Prof. Dr. Heinricher (zweimal),
Prof. Dr. Lecher,
Dr. Hans Malfatti,
Prof. Dr. Pernter,
Prof. Schober,
Prof. Dr. v. Vintschgau,
Prof. Dr. A. Wassmuth.

Der Ausschuss hielt drei Ausschussitzungen ab.

Der Tauschverkehr hat auch heuer wieder eine Erweiterung erfahren (Fauna in Luxemburg, naturh. Museum Hamburg).

Die im Tauschverkehr erhaltenen Publikationen wurden wie bisher im academ. Lesecasino aufgelegt und nach Jahresschluss der Univ.-Bibliothek einverleibt.

Dem Vereine sind 4 Herren beigetreten (Dr. Lecher, Ad. Wagner, Dr. Mich. Baumann, Dr. Val. Janecič.) Für die unentgeldliche Aufnahme der Vereins-Publikationen

ist der Verein den l. Redaktionen der Innsbrucker Nachrichten, Tiroler Bote und Tiroler Tagblatt zu Dank verpflichtet. Der Jahresbericht des Schriftführers wird genehmigt.

Der Cassier Prof. Dr. v. Dalla Torre legt die Jahresrechnung pro 1891 vor:

Die Einnahmen bestehen aus:

Dem Kassarest mit	388·11 fl.
den Mitgliederbeiträgen	252·— fl.
Beitrag eines Ehrenmitgliedes . .	4·80 fl.
Summa .	644·91 fl.
Die Ausgaben betragen in Summa .	454·33 fl.
Cassarest .	190·58 fl.

Der Vorsitzende dankt dem Cassier für seine Mühewaltung. Als Rechnungs-Revisoren werden die Herren Oberrechnungsrath Schmidt und Prof. Dr. Wieser gewählt.

Behufs Neuwahl des Ausschusses unterbricht der Vorsitzende auf kurze Zeit die Sitzung und werden nachdem Prof. Zimmeter eine Neuwahl als Schriftführer ablehnt in den Ausschuss gewählt die Herren:

1. Vorstand: Herr Prof. Dr. R. v. Vintschgau,
2. „ „ „ „ E. Heinricher.
   Cassier „ „ „ Karl v. Dalla-Torre.
1. Schriftführer „ „ „ J. M. Pernter.
2. „ „ Dr. Franz Torggler.

Hierauf dankt der Vorstandstellvertreter Herr Prof. Dr. Löbisch noch dem Vorstande des physik. Institutes, Herrn Prof. Dr. Lecher, für die Ueberlassung des Saales zur Abhaltung der Vorträge, den Redaktionen der hiesigen Tagesblätter für die unentgeldliche Aufnahme der Vereinsankündigungen und den Herrn des Ausschusses für ihre Thätigkeit.

Herr Prof. Dr. Wassmuth hält hierauf seinen angekündigten Vortrag:

Zur Theorie der Magnetisirung.

Der Vortragende entwickelt zunächst mit Hilfe einer Green'schen Gleichung zwei neue Formeln zur Poisson'-

schen Magnetisirungstheorie. Er findet, wenn k die Magnetisirungszahl, V das inducirende, Q das inducirte und $\varphi = V + Q$ das Gesammtpotential vorstellen, die Gleichungen:

$$(1 + 4\pi k)\ Q_i = k \int Q_s \frac{d\frac{1}{r}}{dn_i} ds + k \int \frac{ds}{r} \frac{dV}{dn_i}$$

$$\text{und: } Q_i + 4\pi k \varphi_i = k \int \varphi \frac{d\frac{1}{r}}{dn_i} ds$$

welche Formeln neben der gewöhnlich gebrauchten:

$$Q_i = k \int \frac{ds}{r} \frac{d\varphi}{dn_i}$$

in einzelnen Fällen vortheilhaft zu verwenden sind. Es wird dann gezeigt, wie einfach sich aus diesen Gleichungen sämmtliche bekannte Näherungsmethoden für das Magnetisirungsproblem (Beer, C. Neumann, Riecke), d. h. also die entsprechenden Reihenentwicklungen ableiten lassen.

Es wird nun weiter untersucht, in wie weit sich die Einführung des Begriffes: „magnetischer Widerstand" — wenigstens in einem speciellen Falle — rechtfertigen lasse. Zu dem Ende wird die Magnetisirung eines unvollständigen, an einer Stelle durch eine schmale Luftspalte unterbrochenen Ringes, der gleichmässig und vollständig mit Draht umwickelt ist, behandelt. Unter Anwendung einer stets convergenten Reihenentwicklung erhält man mit hinreichender Näherung für die Zahl N der Kraftlinien den Ausdruck:

$$N = \frac{4\pi S i}{\frac{l}{K R^2 \pi} + \left(\frac{2\pi k}{K^2} \frac{l}{R}\right) \frac{\lambda}{R^2 \pi}}$$

wobei i die Stromstärke, S die Zahl aller Windungen, l die mittlere Länge und $R^2\pi$ den Querschnitt des Ringes, λ die Länge und $R^2\pi$ den Querschnitt der Luftspalte und $K = 1 + 4\pi k$ den Coëficienten der magnetischen Permeabilität darstellt. In dem Nenner findet sich also wirklich

neben dem magnetischen Widerstande des Eisens ein Summand, der dem Verhältniss: „Länge zum Querschnitt der Luftstrecke“ proportional ist und als magnetischer Widerstand der Luftstrecke gedeutet werden kann. Diese Rechnung zeigt uns aber auch, dass der Factor, mit dem dieses Verhältniss: $\frac{\lambda}{R^2\pi}$ multipliciert erscheint, von 1 abweicht, wodurch die sogenannte: „Streuung der magnetischen Kraftlinien“ ihre Erklärung fände.

Messende Versuche über die Abhängigkeit dieses Streuungscoëfficienten von l, R, k wurden als wünschenswerth aber derzeit, da dem Vortragenden die Mittel fehlen, als unausführbar bezeichnet.

Nachdem der Vorsitzende dem Vortragenden gedankt, schliesst derselbe die Sitzung.

II. Verzeichnis

der Academien, Gesellschaften, Institute und Redactionen, mit denen der naturwissenschaftlich-medicinische Verein in Tauschverbindung steht.

Agram: Kroatischer Naturforscher-Verein.
Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Bergen: Museum.
Berlin: Königl. preuss. Academie der Wissenschaften.
„ Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.
„ Physiologische Gesellschaft.
„ Medicinische Gesellschaft.
„ Gesellschaft naturforschender Freunde.
„ Redaction der „Deutsche Medicinal-Zeitung".
„ Naturae Novitates.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Bistritz (Siebenbürgen): Gewerbeschule.
Bonn: Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande und Westphalens.
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles.
Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Bremen; Naturwissenschaftlicher Verein.
Breslau: Verein für schlesische Insectenkunde
„ Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Brünn: Naturforschender Verein.

Bruxelles: Société entomologique di Belgique.
„ Société malocologique di Belgique.
Budapest: Ungarisches National-Museum: Redaction der „Naturhistorischen Hefte“ (Természetrayzi Füzetek).
„ königlich ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
„ Academie der Wissenschaften.
Buenos Aires: Revista Argentina de historia natural.
Cassel: Verein für Naturkunde.
Chapel Hill: Elisha Mitchell Scientific Society.
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Christiania: Université Royale de Norvège.
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Cordoba (Republica Argentina): Academia nacional des sciencias.
Costa Rica: Museo nacional.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt: Verein für Erdkunde.
Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
„ Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Dublin: Royal Society.
„ Royal Irish Academy.
Edinburg: Geological Society.
Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.
Erlangen: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Firenze: Società entomologica italiana.
Frankfurt a. M.: Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft.
„ „ Physikalischer Verein.
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein.
Freiburg i. Br.: Naturforschende Gesellschaft.
Freiburg (Schweiz): Société Frybourgoise des sciences naturelles.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Graz: Verein der Aerzte in Steiermark.
„ Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Greifswalde: Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
„ Geographische Gesellschaft.
Halle: K. Leop.-Carolinische deutsche Academie der Naturforscher.
„ Verein für Erdkunde.
„ Naturforschende Gesellschaft.
Hamburg: Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Helsingfors: Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Innsbruck: Ferdinandeum.
Jena: Geologischer Verein von Thüringen.
„ Naturhistorischer Verein von Thüringen.
Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten.
Klausenburg: Medicinisch-naturwissenschaftliche Section des siebenbürgischen Landesmuseums.
Königsberg: Königl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Laibach: Krainerischer Museal-Verein.
Landshut (Baiern): Botanischer Verein.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Liège (Lüttich): Société royale des sciences.
Linz: Verein für Naturkunde.
London: Royal Society.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Luxemburg: Institut royal Grandducal; Section des sciences naturelles.
„ Fauna.
Lyon: Société Linnéenne.

Marburg (Preussen): Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Milano: Società italiana di scienze naturali.
Milwaukee: Publice Museum.
Minneapolis: Minnesota Academy of Natural Sciences.
Moscou: Société imp. des naturalistes.
München: Königl. Academie der Wissenschaften: Mathematisch-physikalische Classe.
„ Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
„ Aerztlicher Verein.
„ Bairische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.
Münster: Westphälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst.
Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Padova: Società Veneto-Trentina di scienze naturali.
Palermo: Circolo matematico.
Paris: Société zoologique de la France.
Perugia: Accademia medica chirurgica.
Petersburg: Physikalisches Centralobservatorium.
Philadelphia: Wagner Free Institute of Science of Philadelphia.
Prag: Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
„ Naturhistorischer Verein Lotos.
„ Spolek chemikuy ceskych (Verein böhmischer Chemiker).
Regensburg: K. bairische botanische Gesellschaft.
Reichenberg: Verein der Naturfreunde.
Rio de Janeiro: Museo national.
Roma: Reale Accademia dei Lincei.
Rovereto: Accademia degli Agiati.
Santiago: Deutsch-wissenschaftlicher Verein.
Serajewo: Bosnisch-hercegowinisches Landesmuseum.
Schweizerische naturforschende Gesellschaft.

Sion (Wallis): Société Murithienne.
Sondershausen: Irmischia, botanischer Verein für das nördliche Thüringen.
Stavanger: Museum.
Stockholm: Entomologiska Föreningen.
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Würtemberg.
Thorn: Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Trencsin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates.
Upsala: Societas Regia scientiarum.
Washington: Smithsonian Institution.
„ United States Departement of Agriculture.
Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien: k. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
„ k. k. geologische Reichsanstalt.
„ k. k. naturhistorisches Hofmuseum.
„ Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
„ Section für Naturkunde des österreichischen Touristenclub.
„ Allgemeiner österr. Apotheker-Verein.
„ Redaction der „Medicinisch-chirurgischen Rundschau".
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Wisconsin: Natural History Society.
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Zwickau: Verein für Naturkunde.

III. Personalstand des Vereines.

Vereinsleitung im Jahre 1891/92.

Vorstand: Herr Dr. E. Heinricher, k. k. Univ.-Prof.
Vorstand-Stellvertreter: Herr Dr. W. Löbisch, k. k. Univ.-Professor.
Secretäre: Herr Albert Zimmeter, k. k. Oberrealschul-Professor.
„ „ Dr. Fr. Torggler, prakt. Arzt und Privatdocent.
Cassier: Herr Dr. K. W. v. Dalla Torre, k. k. Gymnasial-Professor und Privatdocent.

Mitglieder am Schlusse des Vereinsjahres 1891/92*).

A. Ehrenmitglieder:

Herr Pfaundler Leopold Dr., k. k. Univ.-Prof. in Graz.
„ Vintschgau Max Ritter v. Dr., k. k. Univ.-Professor.

B. Ordentliche Mitglieder die P. T. Herren:

Albert Eduard, k. k. Hofrath u. Univ.-Professor in Wien.
Arz Graf Anton, k. k. Statthalterei-Rath i. P.
Baumann Michael Dr., Stabsarzt.
Blaas Josef Dr., k. k. Univ.-Professor.
Borysiekiewicz Mich., Dr., Univ.-Professor in Graz.

---

*) Diejenigen P. T. Mitglieder, bei denen der Wohnort nicht angegeben ist, wohnen in Innsbruck.

Cathrein Alois Dr., k. k. Univ.-Professor.
Czichna Karl, Kunsthändler.
Dalla Torre Karl v. Dr., k. k. Gymnasial-Professor und Privatdocent.
Dantscher Victor R. v. Kollesberg Dr., k. k. Univ.-Professor in Graz.
Ebner Robert R. v., k. k. Statthalterei-Secretär i. P.
Enzenberg Graf Hugo.
Gegenbauer Leopold Dr., k. k. Univ.-Professor.
P. Gremblich Julius, Gymnasial-Professor in Hall.
Hammerl Hermann Dr., k. k. Oberrealschul-Professor und Privatdocent.
Hauser Josef, Hausbesitzer.
Heinisch Anton Dr., k. k. Statthaltereirath i. P.
Heinricher Emil Dr., k. k. Univ.-Professor.
Heller Camill Dr., k. k. Univ.-Professor.
Hočevar Franz Dr., k. k. Professor am Polytechnikum in Brünn.
Hueber Adolf Dr., k. k. Oberrealschul-Professor.
Janečič Valentin Dr., Oberstabsarzt.
Jarisch Adolf Dr., k. k. Univ.-Professor.
Knoflach Karl Dr., prakt. Arzt.
P. Kofler Vigil, Gymnasial-Professor in Meran.
Kratter Julius Dr., k. k. Univ.-Professor.
Lantschner Ludwig Dr., k. k. Univ.-Professor.
Lecher Ernst Dr., k. k. Univ.-Professor.
Lendenfeld Robert R. v. Dr., Privatdocent.
Linser Johann, k. k. Hofrath.
Loebisch Wilhelm Dr., k. k. Univ.-Professor.
Loewit Moriz Dr., k. k. Univ.-Professor.
Maas J. Ingenieur.
Malfatti Hanns Dr., klinischer Assistent.
Mauthner Ludwig Dr., k. k. Univ.-Professor in Wien.
Moeller Josef Dr., k. k. Univ.-Professor.
P. Neumayr Emanuel, Gymnasial-Professor in Bozen.
Nicoladoni Karl Dr., k. k. Univ.-Professor.

Oellacher Guido, Apotheker.
Oellacher Josef Dr., k. k. Univ.-Professor †.
Oellacher Oswald Dr., prakt. Arzt.
Offer Heinrich, k. k. Gymnasial-Professor.
Pechlaner Ernst, Professor an der Handels-Akademie.
Pernter J. M. Dr., k. k. Univ.-Professor.
Pichler Georg, Privat.
Pommer Gustav Dr., k. k. Univ.-Professor.
Reichardt Johann, k. k. Oberstlieutenant i. P.
Rembold Otto Dr., k. k. Univ.-Professor in Graz.
Rhomberg Rudolf, Fabrikant.
Rokitansky Freiherr v. Prokop Dr., k. k. Univ.-Professor.
Roux Wilhelm Dr., k. k. Univ.-Professor.
Schmidt v. Wellenburg Josef Dr., k. k. Statthalterei-Oberrechnungsrath.
Schober Karl, k. k. Oberrealschul-Professor.
Schorn Josef Dr., Professor an der k. k. Gewerbeschule.
Schumacher Anton, Universitäts-Buchhändler.
Sennhofer Karl Dr., k. k. Univ.-Professor.
Spitzer E. Dr., k. k. Oberstabsarzt.
Stolz Otto Dr., k. k. Univ.-Professor.
Torggler Franz Dr., prakt. Arzt und Privatdocent.
Tschurtschenthaler Anton v. Dr., k. k. Univ.-Professor i. P.
Wagner Adolf, Assistent am botan. Museum.
Waldner Franz Dr., prakt. Arzt.
Waniek J., Assistent am chem. Laboratorium.
Wassmuth Anton Dr., k. k. Univ.-Professor.
Werner Franz Dr., Magistratsrath.
Wieser Franz Ritter v. Dr., k. k. Univ.-Professor.
Zehenter Josef, k. k. Oberrealschul-Professor.
Zimmeter Albert, k. k. Oberrealschul-Professor.

C. Abhandlungen.

Wilh. Roux: Beitrag 6 zur Entwickelungs-Mechanik des Embryo.

Ueber die „morphologische“ Polarisation von Eiern und Embryonen durch den elektrischen Strom, sowie über die Wirkung des elektrischen Stromes auf die Richtung der ersten Theilung des Eies.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe; Bd. C I, Abth. I, Jänner 1892. S. 26—255. 3 Tafeln.

Autoreferat.

Im Frühjahre 1891 machte ich Versuche an Eiern des braunen Grasfrosches (Rana fusca) und des grünen Wasserfrosches (Rana esculenta) mit dem Wechselstrom, der zur elektrischen Beleuchtung des k. k. anatomischen Institutes zu Innsbruck dient. Der verwendete transformirte Strom hat eine Spannung von 100 Volt. Darauf wurden auch Versuche mit einem Gleichstrom von 43 Volt angestellt.

Der Zweck der Versuche war, festzustellen, ob der elektrische Strom die Richtung der ersten Theilung des Eies zu beeinflussen vermag.

Die Beantwortung dieser Frage schien mir von Bedeutung, da wir mit ihrer Entscheidung im positiven oder

negativen Sinne eine Andeutung darüber erhielten, ob bei den morphologischen Vorgängen der indirecten, mitotischen Kerntheilung elektrische Wirkungsweisen einen wesentlichen Antheil haben oder nicht. Denn es ist klar, dass diese typischen Gestaltungen durch den elektrischen Strom alterirt werden müssen, sofern sie selber durch elektrische Kraftwirkungen vermittelt werden.

Ein sicheres negatives Ergebniss musste diese Eventualität als unzutreffend erweisen, ein positives zu weiteren Untersuchungen darüber auffordern, ob die beobachtete Wirkung des elektrischen Stromes eine directe Wirkung auf die mitotischen Theilungsvorgänge oder eine indirecte, etwa durch Einwirkung auf den Zellleib vermittelte ist, beides wichtige Eventualitäten.

Aus diesen Gründen hatte ich schon im Jahre 1885[1]) die gleiche Frage geprüft, aber ein negatives Ergebniss erhalten. Doch musste der mir damals zur Verfügung stehende Strom, ein Gleichstrom von drei Bunsen'schen Elementen viel zu schwach erscheinen, um eine sichere negative Folgerung zu gestatten. Zur Ableitung eines solchen Schlusses mussten Ströme von einer Stärke angewendet worden sein, die der deletär wirkenden Stromstärke benachbart war. Da zu vermuthen war, dass der Strom meiner jetzigen Anstalt die genügende Stärke haben werde, und da zudem bei den früheren Versuchen die in eine Glasröhre aspirirten Froscheier nur von einer aussen umgewundenen Spirale aus umströmt, nicht aber die Eier selber durchströmt worden waren, so nahm ich diese Versuche wieder auf und begann zunächst mit der noch nicht verwendeten Methode der directen Durchströmung.

---

[1]) Beiträge zur Entwickelungs-Mechanik des Embryo, Nr. 3: Ueber die Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo im Ei und über die erste Theilung des Froscheies. Breslauer ärztliche Zeitschr., 1885, Nr. 6 u. f., Separat-Abdruck. S. 38 u. f.

Sogleich bei dem ersten, behufs Orientirung über die etwa nöthige Versuchs-Anordnung angestellten Versuche trat ein evidentes Resultat der Einwirkung des Wechselstromes hervor.

An einem 2 cm breiten und 4 cm langen, der Länge nach durchströmten, wagrecht orientirten Bande von Froschlaich aus vor zwei Stunden befruchteten Eiern bemerkte ich bei einer nach zehn Minuten vorgenommenen Besichtigung schon an jedem Eie eine senkrecht stehende, das Ei halbirende Furche, welche an allen Eiern rechtwinkelig zur Stromrichtung orientirt war. Ich glaubte natürlich, die fragliche richtende Wirkung des Stromes auf die Eitheilung gefunden zu haben; nur wunderte mich, dass die erste Furche eine ganze halbe Stunde eher, als ich nach der Zimmertemperatur erwartet hatte, aufgetreten war. Als ich diese Furche jedoch mit der Loupe besichtigte, fiel mir sogleich auf, dass sie ein wenig weiter war, als normale Theilungsfurchen des Froscheies zu sein pflegen, und dass sie sich nach der Tiefe zu nicht verengte, nicht sich zu einem engen Spalt verjüngte.

Dies liess erkennen, dass hier eine ganz andere Erscheinung vorlag; und die nächsten sogleich vorgenommenen, etwas variirten Versuche bestätigten diesen Schluss.

Die neue Erscheinung erregte durch ihre typischen Gestaltungen mein Interesse derart, dass ich ihr eine zeitlang ausschliesslich nachging. Diese Sachlage war der Grund, dass ich in der Folge zwei in ihrem Wesen verschiedene, aber grösstentheils in der nöthigen Versuchs-Anordnung und dem Versuchsmateriale übereinstimmende Themata zugleich behandelt, und dass ich überhaupt eine Gruppe von Erscheinungen bearbeitet habe, die, wie sich bald herausstellte, mehr in das Gebiet der jetzigen Physiologie, als in das der Enwickelungs-Mechanik gehört.

Berichten wir zunächst von den Ergebnissen, welche sich auf das ursprüngliche Thema beziehen.

Wirkung des elektrischen Stromes auf die Richtung der ersten Theilung des Eies.

Es war meine Absicht, die Eier mit dem stärksten, nicht mehr deletär wirkenden Strom zu beeinflussen. Dadurch wurde möglich, endgiltig zu prüfen, ob der Wechselstrom eine Wirkung auf die Richtung der ersten Theilung des Eies ausübt, welche, wie ich[1]) und bald darauf Pflüger[2]) festgestellt haben, die Medianebene des Froschembryo darstellt, so dass sie also das Eimaterial qualitativ und quantitativ halbiren muss und daher meiner Meinung nach eher auf den Wechselstrom reagiren könnte, als auf den Gleichstrom, der sich mehr für die zweite, nach meinen Beobachtungen Kopf- und Schwanzwärts sondernde Theilung zu qualificiren schien. Damit war ich zum Ausgangsproblem der mitzutheilenden Versuche zurückgelangt. Dahin führte auch die unten erwähnte Beobachtung, dass an Eiern mit zwei sehr kleinen Polfeldern die erste Furche auffallend häufig in der mittleren Verbindungslinie beider Polfelder lag. Durch Aspiration von Eiern in enge Glasröhren (wodurch die Eier verlängert werden) und darauf folgende Durchströmung längs der Röhre hätte sich direct entscheiden lassen, ob diese Richtung der Furche als besondere Wirkung des Stromes oder bloss der Verkleinerung des Eies in eben dieser Richtung durch Wegfall der an den Polen befindlichen veränderten Substanz bedingt sei, denn Pflüger und ich haben experimentell nachgewiesen, dass die ersten Theilungen des Froscheies gewöhnlich in den kleinsten Richtungen des Zellleibes erfolgen.

---

[1]) W. Roux, Ueber die Zeit der Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo. Leipzig, 1883.

[2]) E. Pflüger, Ueber den Einfluss der Schwerkraft auf die Theilung der Zellen. Pflügers Arch. f. Physiologie, 1883, Bd. 31.

Da jedoch schon bei den ersten bezüglichen Versuchen an den Probeeiern Zeichen von der entwicklungsstörenden Wirkung der künstlich verzögerten Laichung aufgetreten waren, sah ich mich veranlasst, eine dieser beiden Fragen zu bevorzugen, um wenigstens noch eine Frage erledigen zu können, und wählte die erstere, umfassendere.

Ich schwächte den Wechselstrom von über 20 Ampère Stärke und 100 Volt Spannung in Ermanglung eines Rheostaten durch den Widerstand einer halbprocentigen Kochsalzlösung in einem Glasrohre von 81 cm. Länge und 7 mm. Durchmesser so stark ab, dass nach Aufsetzung der Elektroden nahe der Mitte der 7—9 cm. im Durchmesser haltenden, runden Schalen nur die den Elektroden nächsten Eier Polfelder (s. u.) bildeten. Mit diesem Wechselstrom wurden nun Eier in verschiedenen Phasen, nämlich während der Copulation der beiden Geschlechtskerne, während der Existenz des Furchungskernes und während der Theilung desselben durchströmt. Als die erste Theilungsfurche aufgetreten war, zeigte sich, dass die Richtungen dieser Furchen an den etwa 200—250 Eiern einer Schale keine Beziehung zu den Niveauflächen oder Kraftlinien erkennen liess. Darauf wiederholte ich dasselbe Experiment mit dem maximalen ertragenen Gleichstrom. Die Durchströmung begann 2 Stunden nach der Befruchtung und dauerte $1\frac{1}{4}$ Stunden bis zum Auftreten der ersten Furche. Der Strom war gerade so stark, dass die der Elektrode nächsten Eier noch kleine Polfelder bildeten. Die ersten Furchen waren jedoch wieder wie beim Wechselstrom vollkommen atypisch gerichtet, und liessen somit trotz $1\frac{1}{4}$ stündiger Wirkungsdauer in ihrer Richtung keine Beziehung zu den Kraftlinien des Stromfeldes erkennen. Damit ist dargethan, dass weder der Wechsel- noch der Gleichstrom auf die Richtung der ersten Theilung des Furchungskernes (s. Keimkernes) und des Eileibes eine directe bestimmende Wirkung auszuüben vermag.

Des Weiteren wiederholte ich den vor Jahren mit einem schwachen Gleichstrom erfolglos angestellten Versuch der Umströmung der Eier jetzt mit dem Wechselstrom. Es wurden frisch befruchtete Eier in eben noch so weite Glasröhren aspirit, dass sie keine Pressung in denselben erlitten, und darauf bei wagrechter Lage der Röhre mit dem zur Vermeidung zu hoher Erwärmung durch eine eingeschaltete Schale von schwacher Kochsalzlösung genügend abgeschwächten Wechselstrom stundenlang in dicht, aber bloss in einer Lage um die Röhre gewundenen Spiraltouren umströmt. Jedoch auch bei dieser Versuchsanordnung war keine richtende Wirkung des Stromes auf die erste Theilung des Eies, also keine Wirkung einer dynamischen Induction zu erkennen; die erste Furche der verschiedenen Eier stand weder durchweg quer zum Solenoid oder längs desselben oder wagrecht, sondern, wie sonst bei zwangloser Aufsetzung der Eier, allenthalben senkrecht, aber in den verschiedensten Richtungen.

Darauf stellte ich Versuche zur Ermittelung eventueller Einwirkung des Wechselstromes auf die Besamungsrichtung des Eies, sowie auf die Copulationsrichtung des Eikernes und Samenkernes an.

Um nicht etwa einen Einfluss des Wechselstromes bloss auf die Bewegung der Samenkörper innerhalb der Gallerthülle der Froscheier festzustellen, da das zuerst an der schwarzen Eirinde ankommende Samenthierchen das Froschei befruchet, sondern um den Einfluss des Stromes auf die Besamung des Eies zu ermitteln, wurden Eier des grünen Frosches erst zehn Minuten nach der Begiessung mit Samen (also zu einer Zeit, da die Samenkörper die Gallerthülle schon bald durchdrungen haben und an das Ei selber gelangen) mit dem durch Einschaltung der 81 cm. langen, mit $^1/_4$ procentiger Kochsalzlösung gefüllten Röhre geschwächten Strom in constanter Richtung durchströmt. Es konnte sich dabei herausstellen, dass etwa die Samenkörper leichter an den

Polen oder an dem elektrischen Aequator des Eies eintreten, was daran zu erkennen gewesen sein würde, dass die später auftretende erste Theilungsebene des Eies durch diese Stelle hindurch ginge; denn in habe früher experimentell nachgewiesen[1]), dass bei zwanglos gehaltenen Froscheiern die erste Theilungsebene (welche zugleich das Ei halbirt und senkrecht steht) durch die Eintrittsstelle des Samenkörpers in das Ei hindurch geht. Die Durchströmung wurde fortgesetzt, bis die Eier sich nach 32 Minuten mit den hellgelben Hemisphären nach unten gedreht hatten, also bis zum ersten äusseren Zeichen der erfolgten Befruchtung. Als nach $2^1/_4$ Stunden die erste Theilung eintrat, standen jedoch die Theilungsebenen der Eier ohne jede constante Richtung zu den Stromlinien.

Unmittelbar nach der Stromunterbrechung in dieser Schale wurde mit demselben Strom eine andere Schale durchströmt, deren Eier sich soeben gedreht hatten. Es geschah, um zu prüfen, ob die Stromrichtung auf die Richtung der nun folgenden Vereinigung des Samenkernes und des Eierkernes wirke, welche Vereinigungsrichtung, wie ich loco cit. gezeigt habe, gleichfalls die Richtung der ersten Furche zu beeinflussen vermag. Nach $2^1/_4$ Stunden lang fortgesetzter Durchströmung trat die erste Theilung ein; aber die Richtungen dieser Theilungen liessen wieder keine Beziehungen zu den Stromrichtungen erkennen. Da ich schon dargethan hatte, dass der Wechselstrom nach stattgehabter Copulation dieser Kerne nicht richtend auf die erste Theilung des Keimkernes, sowie auf die des Zellleibes der Eier zu wirken vermag, so hätte eine jetzt hervorgetretene Constanz in der Stellung dieser ersten Theilungsrichtung zur Stromrichtung eine

---

[1]) W. Roux, Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo, Nr. 4. Die Bestimmung der Medianebene des Froschembryo durch die Copulation des Eikernes und des Spermakernes. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 29, 1887.

Einwirkung des Stromes auf die Copulationsrichtung erschliessen lassen.

Während dieser langdauernden Durchströmung hatten bloss die den Elektroden nächsten Eier Polfeder, und zwar bloss von sehr geringem Umfange gebildet. Es erhellt also, dass die anderen, ferner stehenden Eier mit der stärksten noch ertragenen Stromdichte behandelt worden waren. Da damit aber keine richtende Wirkung auf die Besamungsrichtung und auf die Copulationsrichtung erzielt worden ist, so geht hervor, dass der Wechselstrom eine richtende Wirkung auf die Vorgänge der Besamung und der Copulation der Geschlechtskerne überhaupt nicht auszuüben vermag; und da die Durchströmung auf die Periode der Theilung des durch die Copulation gebildeten Keimkernes und des Zellleibes ausgedehnt worden war, so ist zugleich auch die Unwirksamkeit des Wechselstromes auf die Richtung dieser Vorgänge auf's Neue bestätigt worden.

Diesen negativen Befunden in Bezug auf eine richtende Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Vorgänge der Befruchtung und ersten Theilung des Froscheies stehen nun reiche Ergebnisse in Bezug auf eine specifische anderweite Reactionsfähigkeit des Eies auf den elektrischen Strom gegenüber, zu deren vollständiger Mittheilung wir nun fortschreiben wollen, soweit sie den Frosch betreffen.

Die „morphologische" Polarisation von Froscheiern und -Embryonen durch den elektrischen Strom.

Die an die zuerst mitgetheilten sich anschliessenden Versuche ergaben im Wesentlichen folgende Resultate:

Beim Durchströmen eines geraden Bandes Froschlaich von 5 bis 9 cm. Länge, 2 bis 2·5 cm. Breite und einer einzigen Eilage Höhe, in Richtung der Länge des Bandes von 1·7 cm. breiten Platinelektroden aus, entsteht an jedem der vor ein bis drei Stunden befruchteten Eier innerhalb 15 bis 30 Secunden eine deutliche Scheidung der annähernd kugeligen Oberfläche in drei

Felder, welche durch zwei einander parallele kreisförmige Grenzlinien gesondert sind, nämlich in zwei einander gegenüber liegende, den Elektroden zugewendete Polfelder mit veränderter Oberfläche und ein zwischen ihnen gelegenes äquatoriales Gürtelfeld ohne solche Veränderung. Diese Scheidung der Oberfläche erfolgt gewöhnlich zunächst durch Aufhellung im Bereiche des Polfeldes unter anfänglichem Entstehen einer punctirten oder netzartigen helleren Zeichnung; manchmal treten auch schon, ehe eine Verfärbung der Oberfläche erkennbar ist, auf der unteren, hellgrauen, oft fast weissen Hemisphäre des Eies die beiden Parallelkreise als schwärzliche Linien auf und bewirken so die erste sichtbare Scheidung in die drei Abschnitte. Bei weiterer Einwirkung des Stromes vertieft sich nach ein bis zwei Minuten die Stelle dieser beiden Parallelkreise zu je einer deutlichen, oben tieferen Ringfurche, und in derselben treten oben weisse Flecken, durch Austritt von Eisubstanz bedingt, auf. Längs der Mitte des Aequatorgürtels entsteht unter vollkommener Aufhellung seiner Ränder auf der helleren Unterseite des Eies nicht selten eine schwärzliche Linie mit oder ohne scharfe seitliche Grenzen, also eine Pigmentanhäufung. An der schwarzen, oberen Hemisphäre des Eies sieht man, wenn die Polfelder sich nicht genügend aufhellen, nur die beiden Ringfurchen.

Während somit im Einzelnen das Bild der Veränderungen, und zwar je nach der Dauer und Stärke des wirkenden Stromes, und wohl auch nach der Beschaffenheit der Eier selber, ein etwas verschiedenes ist, so ist das Wesentliche der Erscheinungen vollkommen constant, nämlich die Theilung der Eioberfläche in zwei den Elektroden zugewendete, sichtbar veränderte Polfelder und einen sie trennenden, nicht veränderten, oder nur schwach und in anderer Weise veränderten Aequatorgürtel; und zwar sind diese drei Felder bei der erwähnten Anordnung des Versuches durch zwei fast oder ganz parellele, continuirlich (ungezackt) ver-

laufende, rechtwinkelig zur Stromrichtung orientirte Ringlinien gegen einander abgegrenzt.

Der Abstand dieser beiden Grenzlinien von einander ist an Eiern, welche in der Nähe der Elektroden stehen, am geringsten und nimmt gegen die Mitte des Stromfeldes allmälig etwas zu. Ist der Strom durch Einschaltung grosser Widerstände geschwächt, so vergrössert sich der Abstand; arbeitete ich, wie gerade beim ersten Versuche, ohne solche Widerstände, so treten die sich erhebenden Ränder der beiden Polfelder oben einander so nahe, dass der von ihnen begrenzte, tiefer liegende Aequatorgürtel bloss als der schmale Grund einer einzigen Furche erscheint.

Ueber die Stellung der beiden Grenzlinien zu einander und zur Richtung der Kraftlinien des Stromes erfuhr ich Weiteres durch eine Aenderung der Versuchs-Anordnung, indem statt der Verwendung eines parallel contourirten Bandes von Froschlaich, die ganze runde Schale gleichmässig mit einer einzigen Lage von Froscheiern ausgefüllt und dies Material von zwei einander entgegengesetzten Stellen des Randes der Schale aus und unter Benutzung schmalerer Elektroden durchströmt wurde. Die Gesammtheit der beiden Linien von allen Eiern markirt alsdann typische Curven, die leichter zu erkennen sind, wenn man die Schale nach Beendigung des Versuches umdreht und die hellen unteren Hemisphären betrachtet, als bei Besichtigung der schwarzen Furchen auf der schwarzen oberen Eihälfte. Da die Froscheier durch ihre dicken Gallerthüllen von einander geschieden sind und nicht in den Curven entsprechenden Reihen liegen, so bilden die beiden Grenzlinien aller der etwa 200 Eier einer Schale keine continuirlich gezeichneten Curven, sondern man muss sich die Curven aus den vielen nebeneinanderliegenden Bruchstücken selber integriren; was aber bei Benutzung einer schwachen Loupe nicht schwer fällt. Das Bild, welches man so gewinnt, ist folgendes: Die Curven beginnen,

entsprechend dem zuerst mitgetheilten Versuche, alle rechtwinkelig zu der mittleren geraden Verbindungslinie der Elektroden und wenden sich dann, die nächste Elektrode im Bogen umziehend, unter allmäliger Vergrösserung ihres Abstandes gegen den Rand der Schale, um daselbst in rechtem Winkel zur Umrandung zu enden. Die Krümmung der Curven ist daher unmittelbar neben den Elektroden am stärksten und nimmt bis zu der in gerader Richtung verlaufenden mittelsten Linie allmälig ab. Beide Grenzlinien jedes Eies entsprechen dieser Schilderung; es sind also beide bloss gegen die nächste Elektrode concav; nur an den in der rechtwinkelig zur Stromrichtung orientirten Mittellinie der Schale liegenden Eiern ist jede von beiden Grenzlinien gegen eine andere Elektrode concav. Auch stehen nur an den durch diese Mittellinie halbirten Eiern und an den in der geraden Verbindungslinie der Elektroden sich befindenden Eiern die Grenzlinien symmetrisch zu einem Eimeridian, wenngleich dies der flüchtigen Betrachtung an vielen Stellen so scheinen mag. Bei genauer Betrachtung der für diese Unterscheidung charakteristischen Stellen an vollkommen normalen Eiern kann kein Zweifel bestehen, dass die Richtung dieser Linien ihrem Wesen nach nicht zu einer im Ei selber gelegenen Linie typisch bestimmt ist, sondern dass diese Bestimmung von aussen her, in je nach der zufälligen Lage der Eier zu den Elektroden und zur Gesammtform des elektrischen Feldes verschiedener Weise getroffen wird. Dessgleichen hängt auch der Abstand dieser Grenzlinien wesentlich von den genannten äusseren Umständen ab (mit der Einschränkung, dass bei grösseren Eiern sie vielleicht ceteris paribus weiter von einander entfernt sind, worüber ich in Ermangelung von Rieseneiern noch keine Beobachtungen machen konnte).

Ich halte die durch diese Grenzlinien markirten Flächen für Potentialniveauflächen, also für äquipotentiale Flächen des ganzen elektrischen Feldes.

In der Ueberzeugung, dass meine Vorstellung von der Gestalt der äquipotentialen Flächen die zutreffende ist, habe ich die erwähnten Grenzlinien des durchströmten Froscheies weiterhin als Niveauringe bezeichnet; doch soll damit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass bei genauerem Vergleiche kleine typische Abweichungen obiger Niveauringe von den Niveaulinien zu ermitteln sein werden; Abweichungen, die aber dann wohl nur durch secundäre Momente bedingt sind und den Hauptcharakter unserer Niveauringe als äquipotentialer Linien nicht alteriren werden. Solche Abweichungen sprachen sich in typischer Weise darin aus, dass im Bereiche der oberen, dunklen Hemisphäre der Froscheier der Aequatorgürtel stets eine nach der Mitte zunehmende Verbreiterung darbot.

Auch war an manchen Eiern, an denen die Polfelder sehr grobkörnig gebildet worden waren, die Grenze letzterer nicht continuirlich gerichtet, sondern gezackt; und die Gesammtkrümmung der Grenzlinien entsprach dann auch nicht vollkommen dem Durchschnitt von Niveauflächen des elektrischen Feldes durch die Eioberflächen. Diese letzteren im Anfange der Versuche an den frischen Eiern nicht vorgekommenen Fälle halte ich indess für abnorm, für bedingt durch die bei künstlicher Verzögerung der Laichung auftretenden Veränderungen, welche auch schon viele Abweichungen vom normalen Furchungsschema veranlassen.

Noch charakteristischer als bei der letzterwähnten Versuchsanordnung, noch evidenter äquipotentialen Flächen entsprechend, werden die durch die Niveauringe gebildeten Curven, wenn man die Elektroden nicht an den Rand, sondern entfernt vom Rande der Schale und auf die Fläche der Froschlaichlage aufsetzt. An den Eiern, welche alsdann von oben aus durchströmt werden, liegen die beiden Niveauringe fast wagrecht, während sie an den wagrecht durchströmten entfernteren Eiern senkrecht stehen. Es ist vollkommen deutlich, dass die durch die beiden

Niveauringe markirten Flächen rechtwinkelig zu den Kraftlinien stehen.

Ehe wir weiter schreiten, seien einige Termini erläutert, deren Gebrauch die fernere Darstellung verkürzen wird.

Unter den Polen eines von uns durchströmten Gebildes wird jederseits die der Elektrode dieser Seite nächste, also gegen die Elektrode vorspringende Stelle verstanden. Die Polseiten sind die gegen die Elektroden gewendeten Seiten eines Gebildes. Als Polmeridiane werden die über die Oberfläche des betreffenden Gebildes von Pol zu Pol gezogenen Linien minimaler Krümmung benannt. Das Polfeld bezeichnet den Pol und dessen Umgebung, wenn, respective soweit die Theile durch den Strom polar verändert worden sind. Polabschnitt sei der Abschnitt des durchströmten Objectes, der etwa durch eine Fläche minimaler Krümmung abgetrennt wird, welche durch die Grenzlinie oder, wenn sie vorhanden ist, durch die Grenzfurche des Polfeldes hindurch gelegt werden kann. Die beiden Flächen fassen zwischen sich die Aequatorscheibe. Wenn vom Aequator gesprochen wird, so ist immer der von den Polfeldern flankirte mittlere Theil der Oberfläche des durchströmten Gebildes, also genauer der „elektrische“ Aequator gemeint; und unter der Breite des Aequators verstehen wir immer seine Ausdehnung in Richtung des Stromes. Da letzterer bei unserer wagrechten Anordnung der Elektroden zu einander, und bei der wagrechten Stellung unserer Schalen immer in wagrechter Richtung verläuft, so ist der Aequator, soweit er Niveauflächen-Richtung des ganzen Feldes hat, immer senkrecht orientirt.

Bei Anwendung des Gleichstroms wird das der Anode zugewendete Polfeld als positives oder anodisches, das der Kathode zugewendete als negatives oder kathodisches Polfeld der Kürze halber bezeichnet, ohne dass damit irgend etwas über die anodische oder

kathodische Natur dieser Polfelder angedeutet sein soll. Dasselbe gilt von der Bezeichnung der beiden Polseiten eines Gebildes.

Von dem elektrischen Aequator ist zu unterscheiden der Eiäquator, worunter man am Frosch- und Tritonei die, bei gewöhnlicher Einstellung des Eies wagrechte Grenzzone des oberen, pigmentirten: braunen oder schwarzen, mehr protoplasmatischen und daher specifisch leichteren Eiabschnittes gegen den unteren, hellen, mehr aus den specifisch schwereren Dotterkörnern gebildeten, bald grösseren, bald kleineren Eiabschnitt versteht. Diese beiden, gewöhnlich ungleich grossen Eiabschnitte werden als obere, braune oder dunkle, und untere, helle Hemisphäre bezeichnet. Unter Eiaxe versteht man die gerade Verbindungslinie der Mittelpunkte der Oberflächen beider Hemisphären.

Ferner seien noch einige Termini der ersten Entwicklungsstufen kurz erläutert. Das in eine grössere Zahl von abgerundeten und entsprechend nach aussen sich vorwölbenden Zellen zertheilte Ei führt wegen seiner Aehnlichkeit mit einer Maulbeere den Namen Morula. Es hat hat in seinem Innern eine kleine Höhle. Ist diese Höhle gross geworden, so heisst das Ei Keimblase s. Blastula; dabei sind zugleich die Zellen so klein, dass man sie mit unbewaffnetem Auge nicht mehr gut erkennt. Das nächste, gleichfalls noch kugelig gestaltete Stadium heisst Bauchlarve s. Gastrula und entsteht unter Bildung einer neuen, mit der Aussenwelt communicirenden Höhle im Innern: die Mündung dieser Höhle heisst der Urmund. Danach wird aussen eine lange Furche am Ei gebildet, die Medullarfurche, deren beide Ränder sich einander nähern, schliesslich vereinigen. Das so aus der inneren Wandung der Furche hervorgegangene Rohr ist das Medullarrohr, die Anlage des Centralnervensystems. Diese Entwickelungsstufe führt bereits den Namen Embryo. Derselbe ist nicht mehr kugelig, sondern länglich und an

den Seiten abgeplattet; er besteht schon aus drei Keimblättern, dem äusseren oder Ectoblast, dessen das Medullarrohr bildender Theil als Medullarplatte bezeichnet wird, zweitens dem inneren oder Entoblast, welches die Auskleidung des Darmcanals und seiner Derivate bildet; und zwischen diesen beiden Blättern findet sich das mittlere Keimblatt oder das Mesoderm.

Für gewöhnlich wurde mit dem Wechselstrom gearbeitet; daher ist immer da, wo einfach von Strom die Rede ist, der Wechselstrom gemeint. Da die Herrichtung einer Bunsen'schen Batterie natürlich besondere Umstände und Kosten verursachte, so wurden mit dem Gleichstrom nur wenige Versuche gemacht. Erst später gelang es mir, eine Einrichtung zu treffen, um aus dem mir zur steten Verfügung stehenden Wechselstrom einen Gleichstrom zu gewinnen; was eine grosse Bequemlichkeit darstellt. Indess besitzt der Apparat noch Mängel, deren Beseitigung zunächst anzustreben ist. Die Durchströmung fand, wenn nicht anders vermerkt, in runden Glasschalen und in Wasserleitungswasser statt. Das Instrumentarium bestand in Platinelektroden, einem Stromschalter, einem etwas träg reagirenden Federbart-Galvanoskop, welches nur grobe Schätzungen der Stromstärken von $^1/_{10}$ Ampère und darüber gestattete, so dass es bei den grossen Widerständen meiner Objecte meist nicht reagirte, und einem Ampèremeter mit Theilung von 1—12 Ampères. Letztere beiden Instrumente, sowie die Bunsen'schen Elemente verdanke ich der Güte des Herrn Collegen Wassmuth, des interimistischen Vorstandes des k. k. physikalischen Institutes der Universität. Leider erst gegen den Schluss der Untersuchungen liess ich mich herbei, ein Horizontal-Galvanometer von Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen, welches von $^1/_{10}$—5 Milliampère getheilt ist, sowie oblonge Glasschalen anzuschaffen, womit dann manche, neuen Aufschluss gewährende Versuche ermöglicht wurden.

Die weiterhin am Froschei gewonnenen mannigfachen Resultate seien nun in übersichtlicher Reihenfolge dargestellt und zunächst mit dem Verhalten gegen den **Wechselstrom** begonnen.

Auch unreife, noch im Eierstock befindliche Froscheier bilden bei sehr starker Versuchs-Anordnung den geschilderten entsprechende Veränderungen aber nur schwach und zum Theil schwer sichtbar aus.

An dotterkörnerhaltigen Eierstockeiern von Rana fusca, welche mehrere Stunden in Wasser gelegen hatten, entstanden unter nur sehr geringer Verfärbung der Polfelder zwei deutliche Nieveauringfurchen, welche wie mit einer Nadel eingeritzt erschienen Bei den Eiern von erst der halben Grössse reifer Eier, war der von diesen Niveaufurchen begrenzte Aequatorgürtel nicht nur relativ, sondern auch absolut breiter, als bei den daneben befindlichen fast reifen, grösseren Eiern.

Danach gelang es mir auch an frischen Eierstöcken, welche nicht in Wasser gelegen hatten, aber in Wasser durchströmt wurden, die Niveaufurchen nach der Durchströmung an den Eiern wahrzunehmen; doch sind sie infolge des Mangels jeder Verfärbung schwer zu sehen.

Auch für die Eierstockseier von Rana esculenta bestätigte sich, dass der Aequator um so grösser ist, je kleiner die Eier sind. Während z. B. ein Ei von 1·7 mm. Durchmesser bei 10 Minuten langer Durchströmung einen Aequator von bloss 0·16 mm., also von 9% hat, ist ceteris paribus der Aequator eines Eies von 0·37 mm., 0·24 mm., also 64% breit. Dies verschiedene Verhalten rein protoplasmatischer und andererseits dotterkörnerhaltiger Eier entspricht der an reifen Eiern gemachten Beobachtung, dass der Aequator im Bereiche der oberen braunen Hemisphäre deutlich breiter ist, als im unteren, vorzugsweise aus Nahrungsdotter bestehenden Theile, sowie dass bei abnormer Stellung des Eies mit der braunen Hemisphäre statt nach oben, seitlich gegen eine Elektrode

hin, das braune Polfeld viel kleiner wird als das helle. An den noch durchscheinenden, also noch nicht nahrungsdotterhaltigen Eiern bis herab zu einem Durchmesser von z. B. 0·29 mm. sind die, letzteren Falles bloss 0·04 mm. breiten, Polfeder durch Trübung des Protoplasmas und scharfe, ebene, parallele Abgrenzung der Trübung gegen den 0·21 mm. breiten Aequator vollkommen deutlich. An noch kleineren Eiern (die kleinsten maassen 0·12 mm.) konnte ich auch mit Zeiss Objectiv A keine Polarisation erkennen. Jedoch auch grössere Eier, welche so trocken lagen, dass sie nicht von ein Wenig Gewebesaft umgeben waren, liessen gleichfalls keine Reaction erkennen.

Zerreibt man fast zur Ablösung reife Eierstockseier in halbprocentiger Kochsalzlösung, und durchströmt von der Masse einzelne Tropfen im Wasser, so ist keine Veränderung, also auch keine Polarisation erkennbar. Dasselbe ist der Fall, wenn man die Masse, um sie zu formen, mit eingedickter Lösung von Gummi arabicum versetzt hat.

Unbefruchtete aber reife, der Gebärmutter entnommene, in Wasser gequollene Eier reagiren in ähnlicher Weise auf den Wechselstrom. Auch hier entstehen zwei Niveauringe an jedem Ei; die Polfelder werden hell und netzförmig gezeichnet. Doch sind in der Beschaffenheit der Oberfläche kleine Unterschiede vorhanden und die Reaction geht viel langsamer vor sich, als an befruchteten Eiern.

Wenn der geschlossene Uterus mit seinen eingeschlossenen, also trockenen Eiern direct durchströmt worden war, konnte ich keine Bildung von Polfeldern wahrnehmen, auch nicht, wenn die Eier nach der Durchströmung in Wasser gelegt worden waren. Bei Lagerung von Eiballen zwischen zwei Stücke gequollenen Laiches wurden dagegen durch Punktirung auf der hellen Hälfte des Eies zwei Polfelder markirt, die einen mit helleren Rändern versehenen Aequatorgürtel begrenzten. Wurden die trockenen Uteruseier jedoch einzeln zwischen die

gequollene, aber durch Fliesspapier abgetrocknete Gallerthülle anderer Eier gelegt, so zeigten sich beim Durchströmen schon nach vier Minuten deutliche Niveauringe. Während dieser Zeit aber waren die Gallerthüllen der trockenen Eier schon deutlich erkennbar gequollen. Also ein gewisses Minimum an Wasser ist für die beschriebene Reaction nöthig.

Unbefruchtete Eier, welche aus dem Uterus in vier- und mehrprocentige Kochsalzlösung gelegt worden waren, und eine Stunde darin verweilt hatten, gaben selbst bei sieben Minuten dauernder Durchströmung nicht die specifische Reaction; gleiche Eier in 2% Lösung liessen erst spät zwei den Niveauringen entsprechende Reihen von Punkten wahrnehmen; auch sogleich in 1% Kochsalzlösung übertragene Eier reagiren noch träg. Eier, welche 1¼ Stunde in 4% Kochsalzlösung verweilt hatten, darauf in Wasser übertragen worden waren und nach 1 bis 15 Stunden fünf Minuten lang durchströmt wurden, zeigten keine Reaction.

Dagegen bildeten Eier mit in Wasser gequollenen Hüllen, wenn sie in gesättigte Kochsalzlösung oder dergleichen Borsäure-, Boraxlösung versetzt und sogleich darin durchströmt wurden, schön die Polfelder und Niveauringe.

Was nun die befruchteten, also zugleich auch gut befeuchteten Eier angeht, so sind diese viel empfindlicher als unbefruchtete.

Doch war bei sehr geschwächtem Strom (durch Einschalten einer Wassersäule von 129 cm. Länge und 7 mm. Durchmesser) nach 5 Minuten keine Wirkung erkennbar; selbst bei Ersetzung des Wassers durch ¼% Kochsalzlösung war nach elf Minuten unten bloss ein leicht gedunkelter Aequatorgürtel mit helleren Rändern, oben keine Aenderung zu sehen. Nach Verkürzung dieser Röhre auf 81 cm. dagegen entstanden minimale, bei Rana fusca nur aus einem oder wenigen Flecken, bei Rana

esculenta deutlich aus kleinen Extraovaten[1]) bestehende Polfelder, und zwar nur an den in der Nähe der Elektroden befindlichen Eiern; manchmal fand sich nach der näheren Elektrode zu ein etwas grösseres, nach der entfernteren Elektrode ein kleineres Polfeld oder auf letzterer Seite gar keines.

Bei der gewöhnlich verwendeten, reichlich starken Anordnung dagegen bieten sich beide Polfelder jedes Eies beim Wechselstrom für die einfache Besichtigung gleich gross dar. Nicht selten jedoch glaubt man an einem Eie, bei Besichtigung der noch in ihrer Hülle und in der Glasschale befindlichen Eier mit der Loupe, deutlich eine Grössendifferenz der Polfelder wahrzunehmen; nach der Ausschälung jedoch ist meist kein oder nur ein geringer Grössenunterschied vorhanden, der auf Ungleichmässigkeiten in der Substanz der Hälften des betreffenden Eies beruhen muss, wenn, wie gewöhnlich bei gleichmässiger Anordnung der Eier, die Eier der Umgebung solche Unterschiede nicht darbieten.

Bei nicht gleichmässiger Vertheilung der Eier in der Schale, beim Vorhandensein von Lücken oder Brücken im Eistratum wird die Breite der Aequatorgürtel neben einander liegender Eier manchmal erheblich verschieden, und die oft stark divergirenden Richtungen der beiden den Aequator begrenzenden Niveauringe entsprechen natürlich nicht mehr den Richtungen der Niveaulinien eines homogenen, die ganze Glasschale einnehmenden elektrischen Feldes.

Kurz dauernde Einwirkung des Stromes auf befruchtete Eier bildet bloss die Polfelder ohne Niveauringe aus. Selbst bei wenig längerer Durchströmung

---

[1]) Mit diesem Namen habe ich die aus dem Ei unter Durchbrechung der Eirinde ausgetretene Substanz belegt. Vergl. Beitrag I zur Entwickelungs-Mechanik des Embryo. Zeitschr. für Biologie, Bd. XXI, N. F. III, 1885.

kommt es vor, dass erst nach der Unterbrechung des Stromes die besondere Färbung und manchmal doppelte Contourirung der Niveauringe entsteht.

Bei längerer Dauer der Einwirkung eines starken Stromes dagegen steigern sich die Veränderungen eine Zeit lang; es treten grössere Flecken auf und selbst auf der oberen schwarzen Hemisphäre entstehen grosse, weisse Flecken (Extraovate), die von den Niveaulinien sich auf das Gebiet des Aequatorgürtels überlagern können.

Die Grösse der Polfelder hängt auch an reifen, befruchteten und unbefruchteten Eiern ceteris paribus von der Qualität der Eisubstanz ab; dies macht sich am Ende der Laichperiode, wo die Eier schon etwas gelitten haben, besonders bemerkbar; indem in denselben Niveauflächen neben einander liegende Eier gleicher Grösse erhebliche, unregelmässige Ungleichheiten in der Breite des Aequatorgürtels darbieten. Diese Verschiedenheiten waren am Ende der Laichperiode von Rana fusca so gross, dass sie den Versuch, die Wirkung der Grösse der Eier auf die Grösse der Polfelder festzustellen, erfolglos machten, indem an durch einander gesäten Eiern verschiedener (aber bloss zwischen 1·8 bis 2·5 mm. wechselnder) Grösse keine constante Verschiedenheit sich feststellen liess.

Die Eier von Rana esculenta sind mir von früher her als die weit empfindlicheren bekannt; und dementsprechend traten auch unter den vorliegenden Verhältnissen einige Reactionen stärker auf. Ausserdem gestattet die hellbraune Färbung eine genauere Beobachtung der Veränderungen der oberen Hemisphäre, als sie bei den schwarzen Eiern der anderen Species möglich war: Zunächst zeigte sich, dass nur bei kurzdauernder Durchströmung im Bereiche der braunen Hemisphäre der Aequator breiter ist und bis zum Beginne der unteren hellgelben Hemisphäre stetig an Breite abnimmt, um auf dieser letzteren dann gleich schmal zu bleiben. Bei längerem Durchströmen dagegen wird er oben schmaler, oft so

schmal, dass bloss eine Furche übrig bleibt. Diese nachträgliche Veränderung ist bei Rana esculenta durch die Ueberwölbung der Polabschnitte über den Aequator und durch das Aufsteigen aus ihnen ausgetretener Substanz bedingt. Auf der unteren Hemisphäre sind oft ganz deutliche weisse Niveaulinien oder schon Niveaufurchen vorhanden, ehe die Polfelder selber merklich weisser geworden sind; die Niveaulinien sind also Stellen erster, stärkster Veränderung. Der Aequator ist auf der unteren Hemisphäre oft weisser als die schwach gelblich gebliebenen Polfelder. Auch oben wird der Aequator oft heller durch Wegwanderung des braunen Pigmentes von den Rändern, so dass es bloss in der Mitte des Aequators noch als ein brauner Streif vorhanden ist, während unten der anfangs noch in der Mitte des Aequators verbliebene gelbliche Streifen bald unter zunehmender Verschmälerung verschwindet.

Bei sehr schwachem Strom dagegen bilden die ungetheilten Eier nur ein oder mehrere Extraovattröpfchen an den beiden Polen des Eies. Sind mehrere Extraovate entstanden, so liegen sie manchmal in einer wagrechten Linie, nahe am Aequator, manchmal auch in einer senkrechten Linie, manchmal in unregelmässiger Anordnung um den Pol; ein Verhalten, welches also auf verschiedene örtliche Disposition der Eier zur Bildung der Extraovate, resp. zur Durchbrechung der Eirinde hinweist.

Nach stundenlanger Einwirkung eines überaus schwachen Stromes zeigten die mit kleinen Polfeldern versehenen Eier des runden Stromfeldes zugleich ein interessantes Verhalten ihres Aequators. Der fast die ganze Eioberfläche einnehmende Aequator war hell geworden und in der Richtung von Polmeridianen braun gestreift. Die so veränderten Eier hatten die erste Furche nicht gebildet.

Die daran sich anreihenden Eier in der Mitte des Stromfeldes hatten bloss punktförmige Polfelder gebildet

und besassen im Aequator die erste Furche, welche in der Mehrzahl der Fälle (an 20 von 30 Eiern) die Polfelder quer verband. Bei den übrigen Eiern aber, welche keine äussere Veränderung durch den Strom erkennen liessen, standen die ersten Furchen in beliebigen Richtungen durcheinander.

Wenn man die erste Durchströmung nur während des Minimums der zur Bildung der Niveaulinien auf der Unterseite nöthigen Zeit oder Weniges darüber dauern lässt und darauf die Stromrichtung ändert, entstehen zu den schon vorhandenen dieser Richtung entsprechende, neue Niveaulinien und Polfelder. Durchströmt man zuerst mit schwachem Strom bis zur Bildung der Niveaulinien, darauf mit starkem Strom in der gleichen Richtung wie früher, so wird der breite Aequator verschmälert, indem zugleich zwei weisse Bänder auf Kosten des früheren Aequators entstehen. Verwendet man zuerst den starken und danach den schwachen Strom in zur früheren gekreuzter Richtung, so kann man bei geeignetem Verhältniss in der Zeitdauer beider Wirkungen noch einen zweiten Effect hervorbringen.

Wird dagegen die wagrechtstehende Schale mit den Eiern während der Durchströmung continuirlich gegen die am Rand eintauchenden feststehenden Elektroden gedreht, so entsteht statt der beiden Polfelder ein Polgürtel und statt des Aequatorgürtels ein oberes und ein unteres rundes Aequatorfeld. Werden die Eier während der Durchströmung auch noch aus der wagrechten Ebene gebracht, z. B. in einer hohen, mit Wasser gefüllten Schale zwischen den Elektroden nach allen Richtungen in ihrer Lage verändert, so tritt keine Sonderung in abgegrenzte Felder mehr auf.

Wenn man Eier, die schon längere Zeit durchströmt worden sind, nachträglich in anderer Richtung z. B. rechtwinkelig zur früheren Richtung durchströmt, so findet keine neue, dieser Stromrichtung entsprechende

Ringbildung, überhaupt keine äusserlich erkennbare Aenderung des zuerst erzeugten Bildes statt.

Schwimmen die Eier in einer Flüssigkeit von geeignet hohem specifischen Gewicht (Wasserglas oder Lösung von Gummi arabicum), so behalten dieselben während der Durchströmung ihre vorher eingenommene zufällige Anordnung bei und drehen sich auch nicht um eine Axe; dessgleichen tritt auch nach der Bildung der Polfelder während der weiteren Durchströmung, sowie nach dem Aufhören derselben eine Aenderung der Anordnung ohne äusseres Zuthun nicht ein. Werden die mit Polfeldern versehenen schwimmenden Eier gegeneinander verschoben, oder um ihre verticalen Axen verdreht, so behalten sie diese ihnen gegebene Anordnung bei, auch wenn aufs Neue ein Strom durch die Schale geleitet wird.

Längere Zeit nach der Durchströmung der Eier finden noch mannigfache Veränderungen in den Eiern statt, die als Folgen der Durchströmung aufzufassen sind. So zersetzte sich zum Beispiel die Substanz der Aequatorscheiben unter Vacuolisirung und Fleckenbildung in einer Weise, wie sie auch sonst, aber nur an älteren Eiern vorkommt; bei noch jungen Eiern fand sie sich bloss an den mit Polfeldern versehenen Eiern, während andere Eier derselben Schale, die am Rande der Schale standen und keine Polfelder gebildet hatten, drei Tage lang ihr normales Aussehen behielten. Die Polfelder selber dagegen erscheinen weniger veränderlich; im Bereiche der geraden Kraftlinie sind sie nach der Behandlung der Eier mit starkem Strome ganz unveränderlich, also wohl todt; während an den breiten Aequatorgürteln in derselben Schale seitlich stehender Eier sogar noch die erste Furchung auftrat. Die Aequatorscheiben stellen also die am wenigsten veränderte Substanz dar.

Einmal hatte ich ein seltenes, theoretisch besonders wichtiges Verhalten zu beobachten Gelegenheit. Unter den Eiern eines Weibchens fanden sich zwei Eier, welche

durch eine gemeinsame äussere Gallerthülle mit einander vereinigt waren, der Art, dass sie gegen einander abgeplattet und nur durch eine Gallertlage von ein Drittel des Eidurchmessers von einander getrennt waren. Ich durchströmte dieselben, um das Specifische dieses Falles möglichst zu verwerthen, in Richtung ihrer Verbindungslinie und erhielt an jedem Ei ein grosses, je die halbe Eioberfläche einnehmendes, äusseres und ein kleineres, dem des anderen Eies zugewendetes, inneres Polfeld; letztere beiden nahmen ausser der Abplattungsfläche nur noch einen schmalen Saum der angrenzenden, gewölbten Fläche ein. Beide Polfelder jedes Eies waren durch einen parallel contourirten Aequator von einander getrennt. Derselbe Frosch bot noch zwei mit einander, aber weniger nahe, durch ihre Gallerthüllen vereinigte Eier dar, so dass dieselben sich nicht an einander abplatteten. Beim Durchströmen auch dieser in der Verbindungsrichtung entstanden wieder zwei äussere grössere, und zwei gegen einander gewendete, kleinere Polfelder; doch waren hier, bei grösserem Abstande der beiden Eier, die Breitenunterschiede der inneren und äusseren Polfelder nicht so erheblich, als bei den ersteren, einander näheren Eiern.

Die Polfeldergrenzen verlieren ihre den Niveauflächen des umgebenden homogenen elektrischen Feldes entsprechende Richtung, wenn die runde Gestalt der Eier erheblich abgeändert wird. Sind z. B. die Eier während der Durchströmung zwischen parallele ebene Glasplatten gepresst und dadurch abgeplattet, so ist der Aequator zwar an den Rändern noch parallel contourirt, an den abgeplatteten Flächen dagegen stark, fast zu einer runden Scheibe verbreitet, und die Polfelder sind demnach etwa viertelmondförmig. Werden die Eier in enge Glasröhren aspirirt und dadurch mannigfach deformirt, so erhalten keilförmig gestaltete, etwas schief zur Röhre stehende Eier beim Durchströmen einen keilförmigen

Aequator; ovale schiefstehende Eier bilden einen stark schief zur Hauptrichtung des Stromes stehenden, aber noch parallel contourirten Aequator.

Bei der Beurtheilung dieses neuen Verhaltens ist jedoch daran zu denken, dass zwei Componenten zugleich geändert worden sind, ausser der Gestalt des Eies auch die Gestalt des sie umgebenden elektrischen Feldes. Wir haben später die besonderen Wirkungen jeder dieser beiden Componenten getrennt zu beurtheilen Gelegenheit genommen.

Zwischen parallele ebene Glasplatten gepresste Gastrulae können, trotz gleich grosser Abplattung als an den eben erwähnten Eiern, gleichwohl noch einen parallel geradlinig contourirten Aequator bilden; wobei man sich wohl daran zu erinnern hat, dass die Gastrulae gewöhnlich eine dicker gequollene Gallerthülle besitzen als die noch ungetheilten Eier. Doch kommt an solchen Gastrulae auch die erwähnte centrale Verbreiterung des Aequators vor, stark ausgesprochen jedoch bloss, wenn die Gastrula beim Pressen aufgeplatzt ist und danach ihre beiden durch Pressung entstandenen Flächen eingesunken sind, wie die Seiten eines rothen Blutkörperchens.

Die Extraovate ungetheilter oder erst einige Mal getheilter, angestochener oder geprester Eier sind immer nackt, das heisst nicht mit der typischen elastischen Eirinde überzogen. Trotz aller Sorgfalt in der Beobachtung ist es mir nicht gelungen, eine Bildung von Polfeldern an dieser frisch ausgetretenen Eisubstanz wahrzunehmen. An Extraovaten gepresster Gastrulae dagegen konnte ich wiederholt sehen, dass sie ein Polfeld oder bei geeigneter Lage zwei durch einen unveränderten Aequator getrennte, gleich denen der Gastrula selber grau verfärbte Polfelder bildeten. Das Extraovat steht in diesen Fällen mit der Gastrula noch im Zusammenhang und bildet nur dann zwei Polfelder und einen eigenen Aequator, welcher stets mit dem der Gastrula zusammenhängt, wenn

das Extraovat seitlich vom Stammtheil, also in denselben Niveauflächen, mit ihm gelegen ist. Ist dagegen das Extraovat, vom Stammtheil aus gerechnet, schief zur Stromrichtung gelegen oder gar einer Elektrode zugewendet, so bildet es bloss ein einziges, dem des Stammtheiles zugehöriges Polfeld. Das Gemeinsame aller, sichtbare Polfelder bildenden Extraovate aber ist, dass sie noch einen Epithelüberzug von der Gastrula besitzen; und nur soweit dieser vorhanden war, fand erkennbare Reaction statt. Dies scheint anzudeuten, dass nackte Extraovate desshalb nicht reagiren, weil ihnen ein reactionsfähiger Ueberzug fehlt. Indess habe ich an Eiern, welche in enge Glasröhren aspirirt und dabei aufgeplatzt waren unter Entleerung des grössten Theiles ihres Inhaltes, trotz des Vorhandenseins der längsgefalteten Eirinde am mittleren Theile, welche jede Veränderung gut hätte wahrnehmen lassen, beim Durchströmen keine polaren Veränderungen beobachten können.

Da bei der polarisirenden Wirkung des Stromes voraussichtlich die Differenz des Leitungsvermögens der organischen Körper und des Menstruums von erheblicher Bedeutung ist, so variirte ich letzteres, indem ich es mehr der Leitungsfähigkeit der Eier zu nähern suchte. Ich verwandte zunächst, gesättigte Lösungen von Kochsalz, von Borsäure und von Borax; in all diesen Lösungen ging an vorher in Wasser gelegenen, noch in ihrer Gallerthülle befindlichen Froscheiern die Bildung der Polfelder vor sich. Da aus ihrer Gallerthülle ausgeschlüpfte Embryonen beim Einlegen in Wasserglas oder in auch nur 5% Kochsalzlösung auch ohne Durchströmung sofort universelle Framboisia minor ausbilden, so sind sie zur Prüfung der Wirkung des Stromes bei diesem Menstruum nicht zu gebrauchen.

Die gesättigte Kochsalzlösung hat von den angewandten Lösungen das beste Leitungsvermögen. Aber es war daran zu denken, dass die an verschiedenen

Salzen so reichen Eier vielleicht noch besser leiten; daher versuchte ich 30% Schwefelsäure, die ein dreimal besseres Leitungsvermögen als gesättigte Kochsalzlösung und überhaupt das beste Leitungsvermögen von allen wässerigen Flüssigkeiten hat. Wenn die Schwefelsäure erheblich besser leitet als die Eier, dann durfte meiner Meinung nach keine Polarisation an ihnen entstehen. Beim Versuch ergab sich zunächst, dass die Schwefelsäure, ein starkes Gift für das Ei, schon nach 30 Secunden die 2—3 mm. dicke gequollene Gallerthülle durchsetzt. Daher verstärkte ich die Versuchs-Anordnung ad maximum, so dass an Eiern, welche in Wasser durchströmt wurden, schon nach 5 Secunden die Polfelder zu sehen waren. Danach liessen befruchtete Eier von Rana fusca, 20 Secunden lang in 30 vol. procentiger Schwefelsäure durchströmt, keine sicher feststellbare Polarisation erkennen, obschon sie bei gleich darauf vorgenommener Durchströmung in Wasser innerhalb kürzerer Zeit schön ausgeprägte Polfelder, aber nur mehr von einer für diese starke Anordnung auffallenden Kleinheit entwickelten. Wenn ein in 30 vol. procentiger Schwefelsäure schwimmendes Ei mit seiner Gallerthülle direct die Elektrode berührt, so scheint eine Spur der Polfelderbildung an ihm stattzufinden.

Auch bei eine Minute dauernder Durchströmung in 30, ebenso wie noch in 5 vol. procentiger Schwefelsäurelösung entsteht keine deutlich sichtbare Polarisation. In 4 vol. procentiger Schwefelsäure scheint schon eine schwache Polfelderbildung aufzutreten.

In 2 vol. procentiger Schwefelsäurelösung werden dagegen nach längerer Durchströmung deutliche, grobgefleckte, aber im Verhältniss zu der angewandten Stromstärke nur sehr kleine Polfelder gebildet.

Es war nicht zu beurtheilen, ob die Polfelder so klein sind, weil nur so wenig Stromfäden aus dem Menstruum in das Ei treten, oder weil die Eier durch die Schwefelsäure gelitten haben.

In bloss 1 vol. procentiger Lösung entstehen die Polfelder noch langsam; die wieder vorhandene grobe, weisse Fleckung breitet sich sehr allmälig von den den Elektroden zugewendetsten Theilen der Eier aus, und die am Rande des Polfeldes befindlichen Flecke verlängern sich in zum Pole radiärer Richtung und bilden so einen typischen Kranz. Am Aequator zieht sich wieder das Pigment von den Rändern gegen die Mitte zurück. Die Polfelder entwickeln sich aber seitlich am Eie meist nicht mehr bis zu der den Niveaulinien entsprechenden Ausdehnung und stellen somit zwei um die Pole selber centrirte Kappen des Eies dar; ein Verhalten, welches ich wieder, wie schon früher an durch verzögerte Laichung geschädigten Eiern, für eine abnorme Reactionshemmung halte. In $^1/_2$ vol. procentiger Schwefelsäure zeigt sich wesentlich das gleiche Verhalten.

In Dielectricis, wie geschmolzene Carbolsäure, Olivenöl eingebettete Froscheier reagiren nicht, auch bei grösster Nähe der Elektroden, so dass also eine Wirkung statischer Induction nicht erkennbar ist; ebenso wie auch, nach dem weiter vorn Mitgetheilten, an den im Solenoid liegenden Eiern keine Wirkung einer dynamischen Induction zu bemerken war. Wurden dieselben Eier unmittelbar darauf in Wasser durchströmt, so reagirten sie.

Mit Hilfe des oben erwähnten Federbart-Galvanoskopes prüfte ich die Vermuthung, dass die beobachtete Polarisation unter Freibleiben eines Aequators vielleicht zum Theil auf einem besseren Leitungsvermögen des salzreichen Eies als das der Medien, innerhalb deren die Polarisation gelang, beruhe. Obgleich mit diesem trägen und nicht mit einer Scala ausgestatteten Instrument nur grobe Schätzungen möglich waren, und ich keine unpolarisirbaren Elektroden zugerüstet, sondern nur die Platinelektroden angewandt hatte, schien doch als sicher sich zu ergeben, dass frisch bereitetes Ragout fin von zur Ablösung reifen Eierstockseiern, sowie von jungen Embryonen

noch nicht einmal so gut leitet, als halbprocentige Kochsalzlösung. Da wir nun in fünfprocentiger und in concentrirter Kochsalzlösung, sowie in zweiprocentiger Schwefelsäure die Polfeldbildung haben vor sich gehen sehen, so hat sich obige Vermuthung anscheinend nicht bestätigt. Doch ist daran zu denken, dass nicht die Eier selber in diesen Lösungen lagen, sondern bloss ihre Gallerthüllen, und dass innerhalb der 1—1·5 mm. dicken, mit Wasser getränkten, und daher wohl schlechter als das Ei leitenden Hülle die Stromfäden noch eine erhebliche Umordnung erfahren konnten; und dass vor der Durchströmung nicht in Wasser, sondern bloss in einprocentiger Kochsalzlösung gelegene Eier nur schwach reagirten, wobei aber zugleich die Möglichkeit einer schädigenden Nebenwirkung vorliegt, weil in vierprocentiger Salzlösung gelegene Eier auch nach dem längeren Liegen in Wasser nicht mehr reagirten. Neue Versuche müssen also mit halbprocentiger Kochsalzlösung durchgeführt werden. Leider lässt sich, was im einen Frühjahr versäumt ist, bei diesen, an die Laichperiode gebundenen Versuchen erst im nächsten Frühjahre nachholen, welches ich aber anderen Versuchen zu widmen gedenke.

Werden Eier in einen Ring von 2·0 mm. dickem Bleidraht oder in eine aus solchem Bleidraht gebildete und rechtwinkelig zum Strom gestellte Gabel gelegt, so bilden sie beim Durchströmen nur kleine, bloss schwach höckerige, wenig scharf begrenzte Polfelder, wenn das Wasser den Draht überschwemmt; steht das Wasser nicht so hoch, so bilden die Eier keine Polfelder. Wurde dagegen an der Gabel das Verbindungsstück durchschnitten, so bildeten die zwischen den Drähten liegenden Eier bei transversaler Stellung der Drähte natürlich fast ebenso grosse und durch Niveaufurchen begrenzte Polfelder, als frei im Elektrolyten liegende Eier. In einer längs des Stromes liegenden, nicht überschwemmten, engen Metallgabel bildeten bloss

die beiden ersten der Oeffnung der Gabel folgenden Eier Polfelder.

Diese Ergebnisse sind unmittelbar verständlich, ebenso wie die folgenden, mit Einlegung von nicht überschwemmten Glasbälkchen in das elektrolytische Feld: Von Eiern, welche zwischen zwei einander nahen, rechtwinkelig zum Strom orientirten Glasbälkchen liegen, bilden bloss die den Enden der Glasbälkchen nächstliegenden die Polfelder, und zwar kleinere, weniger veränderte als die freien Eier. An den Eiern in der Mitte dagegen entstehen keine Polfelder. Bildet man aus den Glasbälkchen einen spitzen Winkel, so kann man gleichfalls nach der Grösse der Polfelder an den eingelagerten Eiern die Abschwächung des Stromes an den betreffenden Stellen, sowie aus der Richtung der Aequatorränder die abgelenkte Richtung der Stromfäden erkennen. Wird bloss eine Glasleiste rechtwinkelig zu den Kraftlinien in das Stromfeld gelegt, so bilden wiederum die ihr anliegenden Eier zwei Polfelder, aber diejenigen an der Mitte der Leiste entwickeln solche nur von geringerer Ausdehnung und geringerem Grade der Veränderung, als die an den Enden gelegenen.

Verhalten in Zellen zerlegter Froscheier.

Eine neue Erscheinung bieten in zwei oder mehr Zellen zerlegte Eier bei der Durchströmung dar.

Geschieht die Durchströmung mit dem Wechselstrom nach der Anlage oder Vollendung der ersten Furche, also während der ersten Theilung des Eies, so findet gleichwohl die Scheidung in die beiden Polfelder und den Aequatorgürtel statt. Doch ist das Bild nur dann dem früheren, am noch ungetheilten Eie gewonnenen, wesentlich gleich, wenn die erste Furche zufällig ganz oder annähernd rechtwinkelig oder ganz parallel zu den Niveauflächen steht. Weicht die erste Furche dagegen etwa 10—45° von der

Richtung der gedachten Niveauflächen des ganzes Eies ab, dann erfährt der jeder von beiden Zellen zukommende Antheil am Aequatorgürtel eine deutliche Verwerfung gegen das Aequatorstück der anderen Zelle; auch sind die der Furche anliegenden Theile des Aequators stark von der Richtung der Niveaulinien des homogen gedachten elektrischen Feldes abgelenkt.

Bei genauerer Betrachtung und Erwägung dieses Verhaltens erkannte ich, dass darin eine Specialpolarisation der einzelnen Zellen sich ausspricht.

Ich nahm daher Gelegenheit, dieses fundamentale Verhalten des Weiteren kennen zu lernen.

An dem in zwei und mehr Zellen getheilten Ei, ebenso wie an der Morula und noch an der schon in kleine Zellen zerlegten Blastula beobachtete ich, dass jede Zelle der Eioberfläche für sich polarisirt wird; dies geschieht derart, dass die bloss an den Polseiten des Eies liegenden Zellen je ein von aussen sichtbares Polfeld erhalten, welches dem Pole dieser Seite des Eies zugewendet ist, während der Aequator den distal vom Pol gelegenen Theil der freien Oberfläche der Zelle einnimmt. Die Polfelder neben einander liegender Zellen formiren somit concentrische Ringe um den Pol, welche Ring aber durch die unregelmässige Lagerung der Zellen sich aus lauter Bruchstücken zusammensetzen. Die im Polmittelpunkte gelegene Zelle hat ihr Polfeld in der Mitte der Zelle, ihren Aequator ringsum und unterscheidet sich damit von den anderen Zellen. Die Zellen, welche in der Mitte zwischen beiden Polen, also am elektrischen Aequator des Eies liegen, oder den Aequator von aussen her noch erreichen und zugleich, wie es nach den ersten Theilungen und noch bei der Morula der Fall ist, so stark sich verwölben, dass sie von beiden Elektroden aus, durch direct aus dem Elektrolyten stammende Stromfäden, unter keiner oder nur geringer Ablenkung derselben von ihrer Bahn im Elektrolyten getroffen werden können, bilden bei

genügend starkem Strom gegen jede Elektrode hin ein Polfeld aus, zwischen welchen beiden der Zelläquator gelegen ist. Dies geht so weit, dass auch neben der äquatorialen Mittelebene, z. B. auf der linken Hälfte des Eies, also gegen die linke Elektrode liegende Zellen, wenn die neben ihnen liegenden Zellen gerade eine Lücke lassen, durch welche Stromfäden von der rechten Elektrode die erstere Zelle treffen können, diese Zelle dann ausser ihrem grossen linken, noch ein deutliches, wenn auch entsprechend kleineres, rechtes Polfeld ausbildet. Aber auch anders gelagerte, zweite, kleine Zellpolfelder, welche offenbar eine etwas andere genetische Bedeutung haben, kommen vor. An erst in zwei, vier oder acht Zellen getheilten Eiern sieht man bei so kräftiger äusserer Rundung dieser Zellen, dass zwischen ihnen gut geöffnete Furchen entstehen an der Begrenzung der annähernd oder ganz quer zum Strom orientirten Furchen der Aequatorgegend, sowohl in der Tiefe derselben, wie auch gegen ihre Oeffnung hin aufsteigend, die typische Polfeldveränderung an den die Furche begrenzenden Zellwänden. Manchmal schien die Veränderung bloss an den mehr oberflächlichen Theilen der Furchenwandung vorhanden zu sein und in der Tiefe zu fehlen; was indess sehr schwer zu sehen ist. Im Gegensatz zu dieser Polfeldbildung in der Tiefe von quer zum Strom orientierten Furchen steht ein (gleichfalls bei Durchströmung in Wasser) beobachtes Ausbleiben der Veränderung an ganz gleich gerichteten, aber mehr auf der Polseite des Eies gelegenen Furchen. Es war dabei deutlich zu erkennen, dass das Polfeld sich bloss auf den direct von der nächsen Elektrode aus bestrahlten Theil der Zelloberfläche ausdehnte und nicht auf die Wandungen der hinter dieser Zelle liegenden Furche übergriff. Um dieses auffällige Verhalten zu verstehen, werden noch weitere Beobachtungen über die speciellen Bedingungen seines Vorkommens zu machen sein. Nach anderer Richtung in einem Gegensatz zu der in der Ausbildung von Polfeldern sich bekundenden

Wirkung der scheinbar directen Bestrahlung der Zelloberfläche steht die mitgetheilte Thatsache, dass an dem schon in kleinere Zellen zerlegten Ei nicht die ganze, den Stromfäden entgegenstehende Fläche der Zelle, sondern immer bloss der polwärts gelegene Theil dieser Fläche verändert wird, während der distal davon liegende Theil, der immer noch unter einem mehr dem rechten sich nähernden Winkel gegen die Stromfäden des umgebenden Feldes gerichtet ist, als ein Theil des Polfeldes der nächst distalen Zellen, unverändert bleibt und so den Zelläquator darstellt.

Die Niveaulinien der einzelnen Zellen platzen bei weiter fortgesetzter Durchströmung rasch auf und stellen so weisse Linien dar, die ich zuerst auf aufgeplatzte Furchen zwischen den Zellen bezog. Diese Täuschung ward dadurch hervorgerufen, dass sich die Zellpolfelder wie die Polfelder des ganzen, ungetheilten Eies gegen ihren Aequator etwas erheben und so durch eine Furche abgrenzen. Dabei ändert sich auch etwas die Gestalt der Zellen und Polfelder durch Abplattung der Zellen und durch Schluss der Furchen zwischen letzteren, so dass man in diesem Stadium sehr leicht die Polfelder zur polwärts, statt zur distal vom Eipol gelegenen Zelle rechnet; diese Täuschung ist oft eine so vollkommene, dass nur die genaue Verfolgung des ganzen Processes von seinem Beginn an vor derselben bewahren kann.

Die Zellpolfelder werden im Bereiche der oberen, braunen Hemisphäre des Eies von Rana esculenta graubraun, im Bereiche der gelblichen, unteren Hemisphäre weisslich. Die Grösse dieser Polfelder nimmt vom Eipol gegen den elektrischen Aequator des ganzen Eies ab. Die Polfeldbildung beginnt bei mittelstarkem Strom am elektrischen Pol des Eies und breitet sich von da aus ausserordentlich rasch auf die distal gelegenen Zellen und weiterhin langsamer auf jeder einzelnen Zelle in distaler Richtung aus.

Ist das Ei noch nicht fein getheilt, so bekommt wie erwähnt jede Zelle des ganzen Gebildes ihr Polfeld und ihren Aequator. Ein eigentlicher elektrischer Gesammtäquator des Eies besteht dabei also nicht, er umfasst bloss die von beiden Polseiten gegen einander stehenden Zelläquatoren der Zellen dieser Gegend; dem entsprechend ist er auch nicht durch eine fortlaufende Linie jederseits contourirt, sondern je nach der Lage der ihn bildenden Zellenäquatoren bald etwas breiter, bald etwas schmaler. Bei der weiter fortgeschrittenen Zertheilung in die kleineren und weniger vorspringenden Zellen der älteren Blastula und der Gastrula dagen bleibt ein Gürtel von den Polen am weitesten abgelegener Zellen anscheinend unpolarisirt; und wir erhalten damit einen Gesammtäquator, der aber bei genauem Zusehen wieder ungleich breit ist, da er durch Specialpolfelder der anstossenden Zellen begrenzt wird; je kleiner diese Zellen sind, um so weniger treten natürlich diese Ungleichheiten hervor. An älteren Gastrulae bleibt auch bei stärkster Anordnung meines Stromes immer ein Eiäquator von wenigstens $^1/_{11}$ Eidurchmesser oder 3—4 Zellen Breite ohne äusserlich sichtbare Polfelder der Zellen. Zugleich waren an alten Gastrulae die Zellen der Polseiten anscheinend auf ihrer ganzen freien Oberfläche hellgrau verändert.

Die durch den Strom ausgelösten Veränderungen des Eies setzen sich noch eine Zeit lang nach der Einwirkung des Stromes fort. Wenn man nach bloss 2—3 Secunden dauernder Einwirkung eines Stromes von geeigneter Stärke auf ein noch ungetheiltes oder schon mehrfach getheiltes Ei unterbrochen hat, kommt es sogar vor, dass zur Zeit der Unterbrechung noch keine Veränderung am Ei zu sehen ist, sondern dass die Veränderung erst danach beginnt. Wurde unterbrochen, als schon die Polfeldbildung einsetzte, so kann man beobachten, dass erst nach der Stromunterbrechung die Veränderung, etwas polwärts vom Rande des Gesammtpolfeldes, so heftig wird, dass daselbst

an der oberen Eihälfte unter starkem Aufplatzen und entsprechender Entleerung der Zellen dieser Zone eine durchgehende Niveaufurche entsteht. Wurde dagegen längere Zeit, 20"—40" durchströmt, so entsteht diese Niveaufurche in grösserem Abstande vom Pol. Bei Unterbrechung des Stromes localisirt sie sich an ihrem jeweiligen Ort. Bei erneuter Durchströmung kann sie nach der dadurch bedingten Ausbreitung der Polfeldbildung gegen den Aequator gleichfalls avanciren: oder es entsteht ohne Verschwinden der ersten durch Stromunterbrechung localisirten Niveaufurche, bei erneutem Durchströmen äquatorwärts jederseits eine neue, alsdann weniger tiefe Furche, oder bloss ein pigmentirter Ring. (N. B. nur im Bereiche der oberen, braunen Hemisphäre wird die Veränderung so intensiv; es entsteht also jederseits bloss ein Halbring).

Wartet man einige Minuten nach einer kurzen, 10"—20" dauernden kräftigen Durchströmung einer Morula oder jungen Blastula, so sieht man die Zellen sich meist stark abplatten und die früher offenen Furchen zwischen ihnen sich entsprechend schliessen. Durchströmt man dieses so zur Kugel abgeplattete Gebilde nochmals, so entstehen jetzt unter polarer Veränderung der bisherigen Zellaquatoren auf den Polseiten des Eies, wie an einem ungetheilten Ei zwei grosse einheitliche General-Polfelder, und zwischen ihnen bleibt ein einheitlicher, durch durchgehende parallele ungebrochene Contouren begrenzter schmaler Aequator, dessen Ränder einander näher liegen, als die erwähnten früheren durch starkes Aufplatzen entstandenen beiden Furchen. Bei der Morula liegt natürlich im Bereich dieses Generaläquators ein Theil der oben erwähnten kleinen Zellpolfelder; diese aber werden jetzt undeutlich oder von den Zellen abgestossen. Manchmal ist der so nachträglich entstandene Generaläquator in seinen Grenzlinien doch nicht ganz ungebrochen und nicht ganz parallel contourirt, und bei einem erst in vier

Zellen getheilten Ei ist er schmäler als der frühere Specialäquator einer einzigen Zelle.

Natürlich entsteht auch bei ununterbrochen fortgesetzter Durchströmung mit der Zeit dasselbe Bild; auch hiebei platten sich die Zellen allmählig ab und die Specialpolfelder der einzelnen Zellen werden allmählig grösser bis zum Verschwinden des Zellenäquators an den im Bereich der Generalpolfelder gelegenen Zellen.

Wenn auch die Rundung der Furchungszellen für die Bildung der kleinen zweiten Specialpolfelder von Bedeutung erscheint, indem dadurch Gelegenheit zur Bestrahlung von der zweiten Seite her gegeben wird, so kann die Rundung doch nicht als die Ursache der Specialpolarisation der einzelnen, die Morula und Blastula zusammensetzenden Zellen angesehen werden; denn dieselbe Einzelpolarisation findet auch an der hellen, unteren Hemisphäre statt, wo die Zellen nur durch minimale Furchen geschieden sind, und mit ihrer freien Oberfläche im Niveau der Gesammtkrümmung des Eies liegen. Auch tritt im Bereich der oberen Hemisphäre die Specialpolarisation der Zellen auf, wenn man durch Abkühlung im Eisschrank die Lebensenergie der Zellen vorübergehend derart herabgedrückt hat, dass sich die oberen Zellen gleichfalls abgeplattet haben.

Von Eiern ferner, welche ohne auf Eis gestanden zu haben, also aus innerer Ursache die durch die dritte, vierte oder fünfte Theilung gebildeten Furchungszellen von selber wieder abgeplattet hatten, bildete ein Theil beim Durchströmen sofort zwei allgemeine Polfelder und zwei durchgehende Niveaulinien für das ganze Ei, indem die im ersten Momente entstandenen kleinen Specialpolfelder der einzelnen Zellen sich sofort über die ganze Aussenfläche der betreffenden Zellen ausdehnten; dies Verhalten ist wohl zugleich ein Beweis, dass nicht die die Zellen im Innern des Eies trennenden Zellmembranen oder die Kittsubstanz zwischen ihnen die Ursache der elektrischen Sonderung

sind. Da zudem einige dieser abgeplatteten Eier ihre Zellpolfelder behielten, so folgt daraus wiederum, dass einerseits nicht die Abplattung an sich bei den anderen Eiern die Ursache der totalen Veränderung der Zellen durch den Strom war, ebenso wie auch, dass die vorspringende Wölbung der normalen Zellen nicht die Ursache der Specialpolfelderbildung ist.

Um die Richtigkeit dieser letzteren Anschauung des Weiteren darzuthun, suchte ich das Ei schwach zu vergiften, und so in seiner Lebensenergie zu schwächen, womöglich ohne die Gestalt der Zellen zu verändern: Wenn man Eier mit wohlgerundeten Zellen durch kurz dauerndes Einlegen in $^1/_{20}$ gesättigte Carbolsäurelösung schwach vergiftet, so behalten sie ihre runde Zellgestalt, gleichwohl aber dehnen sich bei der Durchströmung die im ersten Momente entstandenen Specialpolfelder sofort weiter über die ganze direct bestrahlte Zelloberfläche aus, und es entsteht so ganz rasch jederseits ein einheitliches, aber im Bereiche der oberen Hemisphäre aus gerundet vorspringenden Zellen bestehendes Polfeld, und zwischen beiden liegt der von zwei durchgehenden, parallelen Grenzlinien begrenzte Generaläquator. Die Polfelder greifen sogar etwas über die Zellkanten gegen die Furchen hinüber.

Diese Beobachtungen beweisen wohl, dass die Specialpolarisation der einzelnen, die Morula und Blastula zusammensetzenden Furchungszellen an eine besondere, mit der Abnahme der Vitalität derselben schwindende Eigenschaft geknüpft ist. Ueber die Natur dieser Eigenschaft wurde später Weiteres ermittelt.

Ein wenig längere Zeit mit der Carbollösung behandelte Eier reagiren nicht mehr auf den Strom, entwickeln sich aber auch nicht weiter und erhalten sich viele Tage lang unverändert, während lebende, sich nicht weiter entwickelnde Eier sich in wenigen Tagen zersetzen.

Auch abnormer Weise schon vor der Zeit der ersten Eitheilung (vielleicht durch das Eindringen mehrerer

Samenthierchen) an ihrer oberen Hälfte in viele Stücke zerschnürte Eier bildeten beim Durchströmen Specialpolfelder an den einzelnen, durch Furchen von der Umgebung abgesonderten Stücken des Zellleibes. Einige Eier aber entwickelten trotz dieser kugeligen Gliederung wieder sofort die allgemeinen Polfelder.

Verhalten der Embryonen.

Die während der vorstehend mitgetheilten Versuche entwickelten Embryonen von Rana fusca gaben Gelegenheit, auch an weiteren Entwicklungsstufen die Wirkung des Wechselstromes zu studiren. Es zeigte sich, dass an noch in ihrer Gallerthülle befindlichen Froschembryonen, sei es mit noch offenem oder mit schon geschlossenem Medullarrohr, ja auch sogar an schon seit einigen Tagen ausgeschlüpften freien Embryonen der Wechselstrom scharf abgegrenzte Polfelder hervorbringt, die durch einen anscheinend unveränderten Aequatorgürtel getrennt sind. Doch bleibt bei schon ausgeschlüpften Embryonen manchmal die scharfe Begrenzung der Polfelder gegen das Aequatorfeld aus. Im Bereiche der Polfelder tritt leichte graue Verfärbung auf, die anscheinend auf Rundung der Epithelzellen, besonders der farblosen, und auf allmäligem Abfall derselben beruht: eine dem Tode des Embryo vorausgehende Veränderung, die auch sonst vorkommt und von mir[1]) als Framboisia embryonalis finalis minor bezeichnet worden ist. Diese Veränderung setzt sich auch nach dem Aufhören der Durchströmung noch fort unter Verschärfung der Abgrenzungslinien der Polfelder gegen den unveränderten Aequatorgürtel. Hat man bei starker Anordnung zu lange durchströmt, so greift die Framboisia minor, wie sonst beim Absterben, rasch auf den ganzen Embryo über, und man übersieht alsdann leicht die zuerst

[1]) Vergl. W. Roux, Beiträge zur Entwicklungs-Mechanik des Embryo. Nr. I, Zeitschr. für Biologie, Bd. XXI, N. F. III, 1885.

vorhanden gewesene polare Localisation der Veränderung. Werden jüngst ausgeschlüpfte oder durch Scheerenschnitt etwas vor der Zeit zur Welt gebrachte Embryonen in dicke Lösung von Gummi arabicum gethan und durchströmt, so sieht man an den den Elektroden nächsten Stellen die Zellen sich runden, aber nur wenige abfallen; eine deutliche Grenze der veränderten Theile gegen ein unverändertes mittleres Feld ist jedoch nicht wahrnehmbar, obgleich gleichalterige Embryonen derselben Abkunft, zur Probe in Wasser durchströmt, ein scharf begrenztes Aequatorfeld darbieten. In Wasserglas gelegte Embryonen bilden auch ohne Durchströmung sofort starke universelle Framboisie. Ist das (sehr gut leitende) Wasserglas aber beim Einlegen des Embryo schon durchströmt, so ist die als dann auch in längerer Zeit eintretende Epithelablösung nur gering, so dass zu schliessen ist, die Epithelzellen werden jetzt meist sofort getödtet, ehe sie noch Zeit hatten, sich in sich selber zusammenzuziehen. Die bei der Framboisia minor von den Embryonen abgefallenen Epithelzellen werden gewöhnlich durch typische Strömungen an zwei Stellen der Umgebung des Embryo angehäuft, nämlich in der Umgebung der Schwanzspitze und in der Umgebung der beiden, dicht bei einander befindlichen Haftnäpfe.

Die Breite des Aequatorgürtel der Embryonen wächst ceteris paribus mit der in Richtung des Stromes gemessenen Länge des Embryo, (also mit l. cos. α, wenn α den Winkel zwischen Stromrichtung und Embryo bezeichnet); dieses Wachsthum ist aber keineswegs proportional dieser Länge; das geht auch schon daraus hervor, dass der Aequator meist parallel contourirt ist, obgleich die Embryonen an beiden Seiten convex sind. Der Aequator steht also nicht etwa in einem bestimmten Verhältniss zu der von jedem Stromfaden durchsetzten intraembryonalen Länge, sondern mehr zu Verhältnissen der äusseren Configuration.

Die Breite des Aequatorgürtels der Embryonen nimmt ferner mit der Abnahme der Stromstärke zu. Bei schwächerem Strom werden also ceteris paribus die Polfelder kleiner, während der Aequatorgürtel entsprechend an Breite gewinnt, so dass schliesslich bloss noch die beiden äussersten, den Elektroden zugewandten Enden die Framboisie darbieten. Bei weiterer Stromschwächung ist dann keine morphologische Wirkung mehr wahrnehmbar, sondern es finden an schon genügend weit entwickelten Embryonen bloss Zuckungen statt. Dieses dem früher über die Eier Mitgetheilten entsprechende Verhalten der Embryonen bekundet also wiederum, dass nur Ströme von gewisser Stärke die geschilderte morphologische Polarisation der durchströmten bezüglichen organischen Körper hervorbringen, während schwächere Ströme ohne eine solche deletäre Polarisation zu bewirken diese Körper durchfliessen. Die Breite des Aequatorgürtels ist aber ausserdem auch erheblich von der Gestalt des Embryo abhängig.

Für die Lage des Aequatorbandes am Embryo zeigt sich unter Anderem von Bedeutung, dass das mit einer Spitze gegen die nächste Elektrode gerichtete, caudale Polfel in Richtung des Stromes länger ist, als das eine stumpfere Form der Elektrode zuwendende andere, cephale Polfeld. Die Wirkung dieser Componente ist sehr bedeutend.

Die Intensität der im Bereiche der Polfelder stattfindenden Veränderungen ist ausser durch die Intensität des Stromes und die Dauer seiner Einwirkung wesentlich wiederum durch die Gestalt, sowie durch die Richtung der Flächen zu den Stromfäden bestimmt. Gegen die Elektrode gewendete Spitzen werden eher und stärker verändert als stumpfere Flächen.

Wenn man sich die Richtung der Stromfäden von einer Elektrode aus vorstellt, so sieht man, dass die dieser Elektrode zugewendeten Flächen des nach ihr hin gelegenen Stückes des Embryo, welche also direct von den aus der

Flüssigkeit in den Embryo eintretenden Stromfäden getroffen werden, eine stärkere Veränderung erfahren, als die hinter Vorsprüngen des Embryo gelegenen, demselben Polfeld zugehörigen Oberflächen. Dieser „Stromschatten“ beweist zugleich, dass die im Bereiche der Polfelder beobachteten Veränderungen durch den Ein- resp. Austritt der Stromfäden veranlasst werden. Der Stromschatten ist sehr ausgesprochen; aber die räumliche Ausdehnung seines Gebietes entspricht nicht dem Schatten, den die zuerst von den Stromfäden des Elektrolyten getroffenen Flächen in Richtung dieser Fäden werfen würden; sondern das der geringeren Veränderung nach als im Stromschatten befindlich zu erkennende Gebiet ist kleiner, was auf den Eintritt seitlicher Stromfäden, also auf Ablenkung derselben von ihrer eigentlichen Richtung im homogenen Felde hinweist.

Auch bis zur Berührung zusammengedrängte und quer oder schräg zur Richtung der Berührungsflächen durchströmte Embryonen werfen auf einander einen Stromschatten.

Die Richtung des Aequatorgürtel, respective seiner beiden Grenzlinien weicht bei den complicirter gestalteten Embryonen sehr erheblich von den Niveaulinien des umgebenden homogenen elektrischen Feldes ab; diese Abweichungen sind bei jungen, noch schwanzlosen, aber cephal und caudal verdickten, sowie an schon mit dem Schwanzstummel versehenen, aber infolge Raummangels in der Gallerthülle seitwärts gebogenen Embryonen erheblicher, als bei etwas älteren, freien, schon gestreckten und ausser den Kiemen keine grösseren Verwölbungen besitzenden Embryonen. Letztere lassen bei Stellung in Richtung der Stromlinien oder der Niveauflächen wieder deutlich die Annäherung der Aequatorränder an die bei kugeligen Gebilden (Eiern, Morulae, Blastulae) gewonnenen Potentialniveaucurven erkennen; bei diesen Stellungen gewinnt man auch an den complicirter

gestalteten jüngeren Embryonen noch bezüglich gerichtete Aequatorgürtel; aber die Abweichungen sind doch schon erheblicher.

Bei schiefer Lage der Embryonen zu den Kraftlinien erhält das Aequatorband mannigfach gebogenen Verlauf. Es können ferner an den in der Mitte eingeschnürten Embryonen zwei wohl contourirte Aequatorbänder auftreten. Auch Stücke von lebend zerschnittenen Embryonen zeigen eine den mitgetheilten Regeln annähernd entsprechende Polarisirung und in den Polfeldern die Framboisia minor; aber wenn die Schnittfläche der Elektrode zugewendet ist, wird von der Seitenfläche fast bloss der anstossende Epithelrand verändert. Desgleichen bieten unvollkommen zertheilte Embryonen ausserordentlich mannigfach gestaltete Polfelder dar. Das Genauere dieser Verhältnisse kann nur an der Hand von Abbildungen mitgetheilt werden und verdient vorher noch weitere Beobachtung. Wesentlich ist noch, dass an Embryonen mit umgebogenem Schwanze die Umbiegungsstelle in ihrem, auf den mittleren Stromfaden bezogen, lateralen Theil kein Aequatoralband enthält, was wiederum wohl durch Ablenkung der Stromfäden bedingt ist.

Auch Gastrulae und junge Embryonen von Rana esculenta ergeben bei genügend starkem Strom grau verfärbte Polfelder mit scharfem, deutlichen Grenzcontour, der einen schmalen unverfärbten Aequator einschliesst. Auch dem Ausschlüpfen nahe, sowie erst vor Kurzem ausgeschlüpfte Embryonen, welche beide schon ein geschlossenes Medullarrohr haben, bilden scharf gegen den unveränderten Aequator begrenzte Polfelder; nur muss man, um sie deutlich zu sehen, nach 3—4 Minuten dauernder Durchströmung noch eine halbe bis eine Stunde warten.

Wir wissen noch nicht, ob respective wie weit diesen äusseren Veränderungen der Embryonen innere entsprechen, wenn schon an durchscheinenden Gebilden, wie den kleinen Eierstockseiern des Frosches, sowie an dem Froschherzen

und anderen später zu erwähnenden Organen die inneren Theile des Polabschnittes, bei Besichtigung auch ohne vorausgegangene Microtomirung verändert zu sein scheinen. Aus dem Verhalten der Embryonen geht aber deutlich hervor, dass sich die Gesammtreaction eines Embryo nicht aus der Veränderung der in Richtung der Stromfäden des homogen gedachten elektrischen Feldes liegenden, einzelnen, etwa für sich selbst veränderten Substanzfäden integrirt, sondern dass jeder einzelne Embryo, wie auch nach den Beobachtungen an Rana fusca jedes abgeschnittene, für sich im Menstruum liegende, lebende Stück eines solchen, als Ganzes beeinflusst wird. Denn die Reaction erfolgt in einer Weise, dass die in den Richtungen der Stromlinien des homogenen Mediums gelegenen Substanzfäden des Embryo sehr verschieden, z. B. an beiden Enden oder bloss an einem Ende oder gar nicht verändert werden würden. Schon deshalb ist nicht anzunehmen, dass die juxta- und intraembryonalen Stromfadenstücke in ihren Richtungen denen eines homogenen Feldes derselben Stelle entsprechen, worüber später Weiteres ermittelt worden ist.

Selbst über vier Wochen alte Kaulquappen von Rana fusca liessen noch Spuren von unserer Polarisation erkennen. Wenn man eine solche Quappe von 10 mm. Rumpf- und 18 mm. Schwanzlänge der Länge nach, eine andere dagegen in Querrichtung etwa 16 Minuten durchströmt hat, so löst sich nach 1 bis 2 Stunden an ersterer das Epithel bloss am Kopf und Schwanz, an letzterer bloss an rechter und linker Seite beim vorsichtigen Bepinseln ab, während es im Bereiche der Mittelstücke, also des Aequators noch fest haftet.

Um die feineren Vorgänge der Polfeldbildung an Embryonen zu studiren, wurden Froschlarvenschwänze in dorsiventraler Richtung unter gleichzeitiger mikroskopischer Beobachtung mit Zeiss Objectiv C und D 15 Minuten lang durchströmt. Doch waren die Larven

leider schon erheblich älter, als diejenigen, welche noch scharf umgrenzte Polfelder ergaben. Die vielfach verästelten Pigmentzellen zogen sich auf ihre Hauptbalken zusammen; viele periphere Aeste wurden dabei isolirt und contrahirten sich zur Kugel. Während in den nicht durchströmten Epithelzellen des Probeembryo der Kern kaum zu sehen war, bekamen während und nach der Durchströmung die Kerne je eine dicke glänzende Membran und im Innern entstanden viele glänzende Fäden; dann verloren die Kerne ihre Grenzen und an Stelle der glänzenden Fäden entstanden grössere und kleinere glänzende Körner; die grösseren Körner verschwanden darauf, die kleineren Körner vertheilten sich in der Kernhöhle. Die Zellen fielen vom Schwanze ab, behielten dabei aber ihre eckige Gestalt; dieser Zellabfall fand etwa $^3/_4$ Stunden nach dem Beginn der Durchströmung an der Stelle stärkster Stromwirkung statt. Framboisia minor, d. h. Rundung der einzelnen Epithelzellen unter Lösung des Verbandes mit den Nachbarepithelien trat in diesem vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung nur an einzelnen Stellen schwächerer Stromwirkung und erst nach 1—1 $^1/_4$ Stunden auf. Um diese Zeit ist in vielen Epithelzellen der Kern ganz geschwunden. Zu bemerken ist, dass auch an einem zum Vergleiche abgeschnittenen, nicht durchströmten Schwanze einer gleichalterigen Quappe die Kerne aber erst viel später dicke Membranen gebildet hatten, dass an manchen Stellen zwischen den Zellen über Nacht viel Intercellularsubstanz abgeschieden wurde, und dass auch an diesen Zellen die Kerne nicht mehr erkennbar waren. Diese nicht polaren structurellen Reactionen embryonaler Zellen auf den elektrischen Strom und ohne solchen, bloss nach der Abtrennung vom Körper, werden von mir an geeigneteren Objecten genauer ermittelt und danach einer eingehenderen Mittheilung unterzogen werden.

Dauer und Zerstörung der Reactionsfähigkeit.

Die Fähigkeit der Eier, in der beschriebenen Weise auf den Strom zu reagiren, erhält sich selbst

an den aus dem Körper entnommenen Eiern ziemlich lange. So boten in Wasser versetzte, unbefruchtete Eier sie noch nach $1^1|_2$ Tagen dar. Und Eier von vor drei bis vier Tagen getödteten und mit eröffnetem Leibe gelegenen Weibchen, deren Eier zum Theil an die Uteruswandung angetrocknet waren, bildeten noch die Niveauringe, obgleich die zur Probe besamten, aber nicht durchströmten Eier sich nicht furchten, also nicht mehr entwickelungsfähig waren.

Vier Tage lang in Wasser gestandene, unbefruchtete, schon hochgradig zersetzte vacuolisirte Eier, bei welchen schon Oel sich ausgeschieden und oben angesammelt hatte, bildeten noch schöne Niveauringe, innerhalb deren die Eirinde auch aufplatzte und Eiinhalt austreten liess. Diese noch reagirenden Eier hatten aber noch den normalen, schwach gelblichen und schwach durchscheinenden Ton der Eirinde; während bloss drei Tage alte, auf Eis gestandene gleichfalls unbefruchtete Eier, die ihren gelblichen transparenten Ton verloren hatten, und daher oben opakbraun oder grauweiss, unten opakweisslich waren, nicht mehr reagirten; dasselbe war der Fall bei vollkommen unverfärbten aber durch Carboldämpfe vergifteten Eiern. An oben zersetzten und daselbst nicht mehr deutlich reagirenden Eiern kommt es vor, dass sich auf der unteren Hemisphäre noch deutliche Niveaufurchen bilden; die Reaction ist also ein localer, nicht ein vom ganzen Ei vermittelter Vorgang.

Dagegen verlieren die Eier von Rana fusca durch 4 Minuten langes Einlegen in Wasser von 45—46° das Vermögen auf den Strom zu reagiren; ein Zeichen, dass gleichwohl diese Reaction an Lebenseigenschaften der Eier gebunden ist.

Eier von Rana esculenta zeigen ein entsprechendes Verhalten gegen die Wärme; zugleich wurden noch einige weitere Beobachtungen gemacht. Noch ungefurchte Eier reagiren nach kurzem Einlegen in Wasser von 39°, 40°—45° C noch stärker und rascher als nicht erwärmte;

Abkühlung durch Eis verzögert und schwächt die Reaction auf den Strom. Durch bloss 3 Minuten langes Erwärmen der noch ungefurchten Eier in Wasser von 47—48° C wurde die Reaction träge, die Polfelder wurden nur wenig verfärbt und etwas kleiner als sonst, der Aequator ward also entsprechend breiter, und die Niveaufurchen waren bloss wie leicht eingeritzt. Nach ebenso langer Erwärmung in Wasser von 48—49° blieb die Reaction auf den Strom aus. Dasselbe geschah auch schon nach 5 Min. langem Einlegen der Eier in Wasser von 46° C.

Morulae welche durch 2 Minuten langes Einlegen in Wasser von 40, 46 oder sogar 48° C erwärmt worden sind, reagiren sehr rasch, bilden sofort die Specialpolfelder, und an der Grenze derselben treten an den oberen Zellen kleine Tropfen Dotters durch die Eirinde. Nach 2¼ Min. langem Liegen in Wasser von 49° C wachsen beim Durchströmen die Specialpolfelder sofort über die ganze Aussenfläche der Zelle aus, und es entstehen die beiden Generalpolfelder mit den beiden durchgehenden Niveaulinien als Grenzen. Etwas polwärts von diesen Linien war die Veränderung, die Verfärbung am stärksten, nahm dann polwärts etwas ab, um am Pole selber wieder stärker zu sein. 2½ Minuten in Wasser von 49° C. verbliebene Eier behalten normale Gestalt und Farbe, reagiren aber nicht mehr.

Befruchtete, mehrere Tage alte Eier, welche durch Carbolsäuredämpfe schwach vergiftet worden waren, und sich desshalb nicht entwickelt hatten, zeigten nach der Behandlung mit einem starken Strom einen ebenso schmalen Aequator, als normale Eier; aber die Polfelder waren nur wenig verfärbt, hatten keine Extraovate gebildet, und an Stelle der Niveaufurchen waren bloss pigmentirte Niveaulinien entstanden. Dieselbe Abschwächung der Reaction bei normaler Ausdehnung derselben findet auch an frisch mit Carbolsäure vergifteten, noch ungefurchten Eiern statt; und an beiden Arten von Eiern

vollzog sich nach der Durchströmung allmählig eine erhebliche Verbreiterung und Aufhellung des Aequators. Nachdem solche Eier 12 Tage gestanden hatten, war der Aequator stark gewölbt und die Rinde des Aequators besser erhalten als die Rinde im Bereiche der Polfelder, welche oben zersetzt und macerirt war.

Verhalten gegen den Gleichstrom.

Die Kunstmühlenbesitzer Herren Gebrüder Rauch in Mühlau gestatteten mir am 8. April freundlichst die Benützung des mit der kleineren ihrer Dynamomaschinen unter einer Tourenzahl von 1200 per Minute erzeugten Gleichstromes von 43 Volt Spannung; ich wandte von demselben nur eine schwache Stromschleife auf Eier von Rana fusca an. Um möglichst verschiedene Stromdichten zugleich zu prüfen, setzte ich die Elektroden einander nahe im Binnenraume des runden Stromfeldes auf.

Bei diesem Strom zeigte sich eine Verschiedenheit der von beiden Elektroden ausgehenden Wirkungen zunächst schon an der Gallerthülle. Während beim Wechselstrom die Gallerthülle unverändert blieb, entstand hier um die durch stärkere Gasentwickelung ausgezeichnete, also negative Elektrode zunächst eine Aufhellung der Gallerthüllen, der später beim Kochen eine opakweisse Trübung folgte; in der Umgebung der Anode dagegen entstand ein bläulich hyaliner Schimmer in der zugewendeten Substanz der Gallerthüllen, der sich nach dem Kochen noch erhielt.

An reifen unbefruchteten Eiern von Rana fusca entwickelte sich in weiter, die Mittellinie des elektrischen Feldes überschreitender Umgebung der Anode an den Eiern bloss ein grosses grau verfärbtes, der Anode zugewendetes und demnach als anodisches oder positives zu bezeichnendes Polfeld mit einer deutlichen Niveauringfurche als Grenze. An den weiter gegen die Kathode hin gelegenen Eiern trat danach eine kathodenwärts

liegende Niveauringlinie hinzu als einzige Marke der Scheidung auf dieser Seite des Eies; und bloss die der Kathode nächsten zwei Reihen Eier hatten ein verfärbtes aber grosses, kathodisch gelegenes Polfeld unter Fehlen eines anodischen. Die seitlich im Stromfeld liegenden Eier boten vielfach zwei schwach verfärbte Polfelder und zwischen ihnen einen unverfärbten Aequatorgürtel dar; aber an manchen Eiern fand sich nur anodenwärts ein verfärbtes Polfeld, kathodenwärts dagegen wieder bloss eine Niveauringlinie. Die Richtungen, Krümmungen und Abstände der Niveauringe entsprachen wieder durchaus der ihnen gegebenen Bezeichnung.

An befruchteten, zwischen den Elektroden gelegenen Eiern zeigten sich nach kurz dauernder Durchströmung zwei Niveauringe von deutlicher Schärfe; das anodische Polfeld war gross und nur wenig verfärbt; das kathodische zeigte sich an manchen Eiern etwas verfärbt, an anderen gleich dem Aequatorgürtel unverfärbt, und war in der Stromrichtung verlängert und in verticale Längsfalten gebogen. Im seitlichen Theile des Stromgebietes war im Bereiche des Aequatorgürtels der Eier nach einigen Stunden vielfache Zersetzung, wie oben beim Wechselstrom beschrieben, wahrnehmbar. Weiter seitlich und nach hinten von den Elektroden waren die Eier unverändert und theilten sich später normal. Am Uebergang zwischen beiden letztgenannten Abschnitten fanden sich Eier mit zwei sehr kleinen verfärbten Polfeldern; an diesen Eiern bildete sich später im breiten Aequatorgürtel die typische erste Furche und stand auffallend häufig in Richtung der mittleren Verbindungslinie beider Pole.

Es ergab sich also ein deutliches Ueberwiegen der Wirkung dieses Gleichstromes auf der anodischen Seite der Eier, im Uebrigen aber doch eine doppelseitige, wenn auch schwächere Wirkung als beim Wechselstrom.

Späterhin war Herr College Wassmuth, als interimistischer Leiter des hiesigen k. k. physikalischen Institutes

so freundlich, mir 15 Bunsen'sche Elemente von 20 cm. Höhe zu leihen. Der mit diesen Elementen erzeugte Gleichstrom wurde auf die viel empfindlicheren Eier von Rana esculenta angewandt und liess bei Nebeneinanderschaltung, wie erwartet, auch bei starker Versuchs-Anordnung (kleine Schale, Abstand der Elektroden von bloss 1·6 cm.) innerhalb drei Minuten eine Wirkung weder auf die Gallerthüllen noch auf die Eier erkennen. Daher wurde weiterhin nur noch mit hintereinander geschalteten Elementen experimentirt unter Gewinnung folgender Ergebnisse:

Die Wirkung dieses Stromes auf die Gallerthüllen und auf die befruchteten Eier entspricht wesentlich der früher mitgetheilten Wirkung des mit der Gleichstrom-Dynamomaschine erzeugten Stromes.

Noch durchscheinende Eierstockseier bilden ein weisslich trübes, anodisches und ein helles, wässerig durchscheinendes kathodisches Polfeld; letzteres wird allmälig etwas länglich und kann schliesslich aufplatzen, so dass sich der Eiinhalt in die umgebende Flüssigkeit entleert. Oft sieht man durch das trübe anodische Polfeld das grosse, klar gebliebene Keimbläschen schon bei Loupenbetrachtung durchscheinen. An gleichen Eiern, welche nicht von etwas Wasser oder Gewebesaft umspült waren, konnte ich (N. B. bei Aufsetzung der Elektroden auf ein Stück des Eierstockes, und bei Anwendung von bloss 8 Bunsen) gleich wie beim Wechselstrom keine deutliche Veränderung wahrnehmen. Ebenso bilden dotterkörnerhaltige, grössere Eierstockeier bei Anwesenheit von Flüssigkeit deutliche Polfelder, zuerst ein scharf begrenztes rauh werdendes, anodisches, darauf ein weniger deutliches, aber an, der Kathode nahen Eiern aufplatzendes kathodisches Polfeld. Die bekannte kataphorische Wirkung des Gleichstromes auf der Kathodenseite ist also hier eine sehr starke.

Unbefruchtete, reife Eier bilden zunächst ein grosses, leicht graubraun verfärbtes, positives, darauf ein

kleineres, aber in der Nähe der Kathode an Grösse zunehmendes negatives Polfeld. Die positive Niveaulinie ist gewöhnlich weiss und der anstossende Aequatorrand um so dunkler; manchmal ist jedoch auch eine schwarze anodische Niveaufurche vorhanden. Das anodische Polfeld kann aber auch rosettenartig ausgebogen sein. Das kathodische Polfeld ist mit weissen runden Flecken versehen und kann einer scharfen Grenze entbehren. Nach der Ausschälung und Härtung sah ich am Aequator und kathodischen Theile des Eies von dem einen auf den andern Theil übertretend, durch seichte Furchen getrennte Längswülste, von denen die beiden obersten in Richtung des Stromes, die mehr seitlichen aber etwas nach der Seite concav verliefen, beiderseits aber symetrisch zu einander geordnet waren. Manchmal hat das kathodische Polfeld eine deutliche Grenze und ist auch eine besondere negative Niveaulinie vorhanden. Die Summe der Niveaulinien bildet bei gleichmässiger Zusammenlagerung der Eier in der Schale wiederum deutliche Potentialniveauflächen des ganzen Feldes.

Ausgedehntere Beobachtungen wurden an befruchteten Eiern gemacht. Zuerst entstehen wieder die gegen die Anode hin gewendeten anodischen oder positiven Polfelder. Von oben gesehen, wird der Bereich dieses Feldes am noch ungetheilten Eie auf einmal leicht graulich, trüb, darauf sogleich hellbraun, und grenzt sich oben durch eine deutliche Furche ab; darauf steigt ein gewöhnlich zungenförmiger Strom der hellbraunen Substanz auf und breitet sich oben bohnenförmig aus, verschwindet aber einige Zeit nach der Stromunterbrechung oder beim sofortigen, behufs Fixation vorgenommenen Kochen in den meisten Fällen, wohl durch Vertheilen der ausgetretenen Substanz im Eiwasser, wieder. Die Besichtigung der aus der Hülle ausgeschälten Eier zeigt das positive Polfeld unten mit hellen Flecken bedeckt, die durch ein eckigmaschiges Netz schwarzbrauner Linien getrennt sind. Dieses anodische Polfeld stellt in seiner Gestalt einen

Kugelabschnitt dar und setzt sich durch seinen oberen, vorspringenden Rand von dem übrigen, oft in Richtung des Stromes deutlich verlängerten, mit einigen leichten Längsfurchen und entsprechenden Wülsten versehenen Theil des Eies ab. An letzterem Theil findet sich, dem positiven entgegengesetzt, das oft kleinere, kathodische Polfeld, Dasselbe entsteht später als das positive und ist durch noch rundliche helle Fleckchen, die kleiner sind als die zuletzt eckigen Flecken des anodischen Feldes, charakterisirt; es hat meist keine deutliche Grenze; selten ist unten am Eie als Grenze eine dunkle Linie oder eine Reihe von Flecken vorhanden. Die Veränderungen sind viel geringer als am positiven Felde. Zwischen beiden Polfeldern liegt der in seiner Farbe meist unveränderte Aequatorgürtel. Das Ei ist oben manchmal abgeplattet.

Bei Besichtigung mit schwacher Vergrösserung beobachtete ich im Bereiche der Polfelder an der oberen Hemisphäre einen Durchtritt feinen, weissen Dotters durch die ganze Fläche der betreffenden Eirinde nach aussen, wodurch also die graue Verfärbung des Polfeldes zum Theil bedingt ist.

An durch Eis gekühlten Eiern entstand erst zwei Minuten nach dem Auftreten des anodischen Feldes auf der kathodischen Eihälfte eine braun pigmentirte Niveaulinie, oder bei anderen Eiern eine anfangs kleines, dann fast zur Grösse des positiven anwachsendes wenig verfärbtes Polfeld. Die positive Eihälfte behielt ihre Wölbung, die negative wurde wieder in Richtung des Stromes etwas verlängert und gefaltet.

Bei geringem Elektrodenabstand, also bei starker Anordnung, breitet sich die anodische Polfeldbildung nicht erkennbar successive vom elektrischen Pol des Eies aus, sondern tritt anscheinend gleichzeitig in einem grossen Polfelde auf; und die Veränderung ist sogleich in der Nähe der Niveaulinie am stärksten, so dass z. B. an der Morula in der Nähe der Niveaulinie die Zellen

ganz weiss oder ganz aufgerissen sind, während am Pole ihre braune Farbe nur schwach grau verfärbt ist.

Bei schwachem Strom entsteht auf der negativen Seite des Eies überhaupt kein Polfeld. Bei starker Anordnung nimmt die Grösse der Polfelder deutlich in der Nähe der Elektroden trotz gleichen Querschnittes der oblongen Strombahn zu, und die unmittelbar neben der Kathode stehenden Eier werden in ihrer dieser zugewendeten Hälfte geradezu zerrissen; während die neben der Anode befindlichen Eier stark veränderte Polfelder von der typischen Form des positiven Polfeldes bekommen.

Wird bloss kurze Zeit (30 Secunden) durchströmt und darauf die Stromrichtung umgekehrt, so erhält man beiderseits Veränderungen von der Beschaffenheit eines positiven Polfeldes, und das Ei bietet das Aussehen eines mit dem Wechselstrom behandelten Eies dar. Wird erst später die Stromrichtung gewechselt, wenn schon die negative Niveaulinie vorhanden ist, so kann man bei geeigneter Dauer der zweiten umgekehrten Durchströmung Eier mit jederseits zwei Niveaulinien erhalten, von denen die beiden vom Aequator entfernteren den Kathoden entsprechen; ein Bild, welches ich auch einige Male bei besonderer Versuchs-Anordnung unter Anwendung des Wechselstromes erhalten habe.

In der ersten oder zweiten Furchung begriffene, ebenso wie schon bis zur Morulastufe weiter getheilte Eier von Rana esculenta bildeten innerhalb 20—30 Secunden vom positiven Pole des Eies aus sich ausbreitende Polfelder an den einzelnen Zellen, aber bloss an den Zellen der Anodenseite des Eies. Das Zellpolfeld liegt wieder polwärts, der Zelläquator distal davon. Springt von der kathodischen Eihälfte eine (also dem Aequator nahe) Zelle so stark vor, dass sie noch von der Anode aus durch die Flüssigkeit hindurch direct bestrahlt werden kann, dann bildet diese Zelle gleichfalls ein entsprechendes, kleines, positives Polfeld.

Auch Gastrulae mit halboffenem Urmund wurden durchströmt; sie bildeten zunächst ein leicht grau verfärbtes positives, dann ein ebenso beschaffenes negatives Polfeld. Wenn bereits die Medullarplatte an der Gastrula vorhanden ist, so durchsetzt der Aequatorgürtel mit seinen, Niveauringe darstellenden Grenzen diese Anlage des Centralnervensystemes ohne jede Unterbrechung oder Richtungsänderung. Durch besondere Veränderungen ausgezeichnete Niveauringe oder gar Niveaufurchen entstehen gleichfalls nicht im Bereiche der Anlage des Centralnervensystemes.

Noch in der Gallerthülle befindliche Embryonen mit so eben geschlossenem Medullarrohr zeigten dieselben Veränderungen, aber intensiver, mit stärkerem Epithelabfall. Das positive Polfeld wurde zuerst weisslich, das negative schien wieder grösser. Schon ausgeschlüpfte, sogar mit Kiemenfäden versehene Embryonen bekamen unter Wirkung des Gleichstroms die beim Wechselstrom ausführlich nach Ausdehnung, Lage und Richtung erörterten Erscheinungen der Framboisia minor im Bereiche der Polfelder.

In der Originalarbeit sind die Ergebnisse der an den Froscheiern und -Embryonen angestellten Versuche in der Reihenfolge ihrer Ermittelung, in der sie auch der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien eingereicht wurden, aufgeführt; ein Umstand der die Uebersicht über dieselben erschwert. Ich habe diese Ergebnisse daher in dem vorstehenden Bericht vollständig aber in geordneter, übersichtlicherer Folge reproducirt.

Die Originalarbeit enthält nun des Weiteren Mittheilungen über entsprechend localisirte Reactionen der Eier und Embryonen von Fischen, Reptilien, Vögeln und Säugern; wobei zugleich mancherlei besondere Verhältnisse zumal in der Art der Reactionen sich gezeigt haben. Besonders inte-

ressant war das Verhalten der inneren Organe der Eidechsen- und Hühnerembryonen, zumal des Centralnervensystems. An den Morulae und Gastrulae vom Triton konnte auch das Verhalten innerer und isolirter Zellen studirt werden.

An den Organen erwachsener Thiere waren entsprechende Wirkungen des elektrischen Stromes nicht oder nur in Spuren erkennbar. Bloss die Gallenblasen der Wirbelthiere und das Froschherz zeigten vollkommen gleich localisirte, aber natürlich andersartige Reactionen.

Nach Abschluss der Arbeit angestellte weitere Versuche an Hühnerembryonen und Froscheiern haben ergeben, dass auch die durch Einschaltung zweier grosser Leydner Flaschen verstärkten Schläge der mit einer Influenzmaschine erzeugten hochgespannten Elektricität bei geeigneter Versuchs-Anordnung entsprechende Wirkungen hervorzubringen vermögen, wie sie oben von dem copialen niedrig gespannten elektrischen Strom mitgetheilt worden sind. Dadurch treten die Versuche mit denen A. Rollet's über die Wirkung solcher Schläge auf das Blut in nähere Beziehung.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen schliessen sich trotz mannigfacher neuer Züge eng an die Entdeckung W. Kühnes[1]) an, dass die Protisten durch den elektrischen (constanten wie inducirten) Strom polar erregt und eventuell auf der Polseite zerstört werden. Weitere sehr eingehende Untersuchungen über dieses Verhalten der Protisten sind dann neuerdings von Max Verworn[2]) angestellt worden.

---

[1]) W. Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität, Leipzig 1864.

[2]) M. Verworn, Die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom. Pflüger's Archiv f. Physiologie, Bd. 45 und 46.

Schliesslich wurde auch bei einem erwachsenen Cölenteraten (Hydra) ein entsprechendes Verhalten von mir beobachtet.

Für diese schon äusserlich vorhandenen, polar localisirten, sichtbaren structurellen Veränderungen von Organismen durch den elektrischen Strom habe ich die Bezeichnung „morphologische" Polarisation gewählt, um sie von der unsichtbaren innereren Polarisation Peltier's, welche im ganzen Bereiche der durchflossenen Strecke organisirter Gebilde stattfindet, zu unterscheiden.

Es ist gewiss von phylogenetischem Interesse, dass die Eier und Embryonen der Wirbelthiere ein Verhalten darbieten, wie es bei Protisten und einem Cölenteraten dauernd gefunden wurde, während es bei den Wirbelthieren mit dem Fortschreiten der individuellen Entwickelung allmählig aufhört.

In der zweiten Hälfte der Arbeit wird es mit Erfolg unternommen, durch Versuche an flüssigen, halbflüssigen und festen anorganischen Körpern die ursächlichen Verhältnisse der an den lebenden Objecten beobachteten mannigfaltigen Localisationen der Reactionen zu ermitteln. Daran schliessen sich Versuche, welche über die Ursache des oben geschilderten zweifachen Verhaltens des in mehrere Zellen gelegten Eies (der Morula), nämlich der Specialpolarisation der Zellen und der Generalpolarisation des ganzen Eies einigen Aufschluss geben.

Ein einfacher Schulversuch zur Darstellung elektrischer Felder.

Von Ernst M. Schneider.

Zur ungefähren Darstellung der Kraftlinien eignet sich sehr gut der alte Versuch mit dem Papierbüschel; zwei auf isolierenden Glasstangen befestigte Metallkugeln werden mit Papierstreifen von ca. 30 cm Länge und etwa 0·5 cm Breite möglichst gleichförmig belegt und zwar so dass pro Kugel etwa 20 bis 30 Streifen treffen. Das Papier wird vorher auf seine Leitungsfähigkeit geprüft. Bei genügend starker gleichnamiger oder entgegengesetzter Elektrisierung der Kugeln (durch Influenzmaschinen) stellen sich die Papierstreifen ziemlich genau in die Richtung der Kraftlinien und geben so ein rasch überblickbares, einfaches Bild des elektrischen Feldes. Als Vorlesungsversuch ist diese Darstellung der Kraftlinien besonders geeignet, weil jede Annäherung irgend eines Leiters, z. B. der Hand, unmittelbar eine Störung und Verschiebung der Kraftlinien hervorbringt. Die Elektrisierung muss eine kräftige sein, um die Schwere des Papiers durch die elektrische Wirkung überdecken zu können.

Im Nachfolgenden soll die Ausarbeitung eines anderen einfachen Verfahrens gezeigt werden, welches auch

compliciertere Fälle von elektrischen Feldern zu zeigen gestattet; freilich dauert der Versuch längere Zeit, und es ist die Anschaulichkeit keine so unmittelbare wie oben. Ich habe für eine Reihe von einfachen Feldern den Verlauf der Niveaulinien durch Absuchen mit einer kleinen Flammenelektrode zu bestimmen gesucht und glaube, dass diese Methode besonders in Schülerlaboratorien bequem Verwendung finden kann, da sie wohl die einzige Möglichkeit bietet, die sonst nur theoretisch berechneten Linien auch praktisch zu zeigen.

Durch ein isoliert und horizontal stehendes Glasrohr, welches am Ende etwas ausgezogen und zugespitzt ist, wird ein Leuchtgasstrom geschickt, der vorn mit einem etwa 0·4 cm langen Flämmchen brennt. In diese Flamme führt ein dünner Platindraht, der im weiteren Verlaufe nach rückwärts über eine Kupferleitung zur Lemniscate eines Thomson'schen Quadrantenelektrometers führt. Die Quadranten desselben werden mittelst einer kleinen Spannungsbatterie auf je $\pm$ 10 Volt geladen; die Ablenkungswinkel sind dann proportional dem Potentiale jenes Punktes, an dem die Flamme brennt. Das elektrische Feld wurde dadurch hergestellt, dass 1 oder 2 leitende und entsprechend geladene Kugeln — mit Graphit überzogene Gummiballons — an Seidenschnüren isoliert aufgehängt wurden. Unter diesen Kugeln lag ein Reissbrett, auf welchem ein entsprechendes Coordinatensystem aufgetragen war. Von der Flamme hängt isoliert ein kleiner Senkel hinunter, der den jeweiligen Ort der Flammenelektrode, wenn auch nicht genau, so doch möglichst rasch bestimmen lässt. Man kann jetzt den Verlauf des Potentials in der betreffenden Horizontalebene sehr leicht und bequem finden.

Als Beispiel für die Ausführung solcher Messungen erlaube ich mir im Nachfolgenden einige Versuche anzugeben und bemerke, dass ich keine besonderen Vorsichtsmassregeln angewendet habe, um in dieser Weise klar zu machen, bis zu welchem Grade der Genauigkeit solche

Versuche bei einfacher Ausführung, wie das bei der Vorlesung oder im Schülerlaboratorium nicht anders möglich ist, gemacht werden können.

I. Versuch.

Elektrisches Feld einer Kugel.

Da die Kugel ein nach allen Seiten hin symmetrischer Körper ist, so genügt es, die Linien gleichen Potentials in einer durch ihren Mittelpunkt gehenden Ebene zu bestimmen. Aber man braucht nicht einmal die ganze Ebene, sondern es genügt, wenn man in der Halbebene, die durch den ins Unendliche verlängerten Durchmesser begränzt wird, die Niveaulinien bestimmt. Ist das geschehen, so denkt man sich diese Halbebene um die erwähnte Gerade einmal rotiert und hat die Niveauflächen. Die Kugel wird mittelst einer Zambonischen Säule auf ein gewisses Potential geladen. Da die Zambonischen Säulen nicht immer constant sind, so wurde dieser und die nächsten Versuche so eingerichtet, dass die Kugeln jederzeit unmittelbar mit dem Elektrometer verbunden werden konnten; ebenso konnte das Elektrometer zur Erde abgeleitet werden. Man hat dadurch die Möglichkeit einer eventuellen Controle der Constanz der Säule gewonnen. Es genügt in den meisten Fällen der direkte Ausschlag; einer weiteren Genauigkeit wegen habe ich die Ausschläge auch noch auf die dem Potentiale proportionalen Winkel berechnet.

Die Coordinaten des Mittelpunktes der Kugel sind: $x = 0$, $y = 0$; der Durchmesser 9 cm.

Tabelle I.

x	y	Ausschlag der Nadel	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag der Nadel	Winkel α in Graden
12·5	0	9·1	5·69	10·5	6	9·1	5·69
„	3	9·0	5·62	9·5	9	8·9	5·56
10·5	3	10·4	6·47	7·5	9	10·0	6·23

x	y	Ausschlag der Nadel	Winkel α in Graden
8·5	9	9·2	5·75
5·5	12	8·9	5·56
3·5	12	9·6	5·99
0·5	13	9·2	5·75
—1·5	„	9·2	„
—3·5	12	9·3	5·81
—9·5	9	9·0	5·62
—12·5	3	8·6	5·39
—12·5	0	9·0	5·62
	Im	Mittel	5·68
24·5	0	5·25	3·32
26·5	0	4·7	2·96
25·5	0	5·0	3·15
„	5	4·7	2·96
23·5	5	5·3	3·34
24·5	5	5·1	3·22
22·5	9	5·3	3·34
24·5	9	4·9	3·09
22·5	15	4·8	3·03
20·5	15	5·0	3·15
11·5	24	4·6	2·9
8·5	25	„	„
4·5	24	5·3	3·34
0	23	5·4	3·4
0	26	4·9	3·09
—7·5	24	5·2	3·28
—12·5	22	5·0	3·15
—17·5	18	5·2	3·28
+14·5	—21	5·0	3·15
+20·5	—15	5·05	3·18
23·5	—9	„	„
		Mittel	3·15

x	y	Ausschlag der Nadel	Winkel α in Graden
42·0	—20	2·3	1·46
44·0	—20	2·1	1·33
46·5	0	2·05	1·3
„	5	„	„
47·5	0	2·0	1·27
45·5	5	2·2	1·39
47·5	5	1·95	1·24
45·5	10	2·1	1·33
44·5	15	2·0	1·27
40	23	2·4	1·51
34·5	30	2·3	1·46
33	33	2·0	1·27
		Mittel	1·34
52·5	0	1·6	1·01
„	3	„	„
„	7	1·55	0·98
48·5	15	1·6	1·01
50·5	„	1·4	0·89
50·5	9	1·6	1·01
„	0	1·75	1·11
48·5	12	1·7	1·08
47·5	21	1·55	0·98
42·5	30	1·65	1·04
		Mittel	1·01
60·5	0	1	0·63
59·5	5		
58·5	5		
57·5	15		

Trägt man die x und y in einer Zeichnung auf, so sieht man, dass die Niveaulinien concentrische Kreise sind, wie es auch die Rechnung verlangt. Berechnet man die Werte, die das Potential an den einzelnen Kreisen haben sollte, so stellt sich heraus, dass 1·01 und 0·63 zu klein sind. Die reciproken Radien verhalten sich wie:

$$1 : 0{\cdot}49 : 0{\cdot}27 : 0{\cdot}24 : 0{\cdot}206,$$

die Ablenkungen dagegen wie:

$$1 : 0{\cdot}55 : 0{\cdot}24 : 0{\cdot}19 : 0{\cdot}11.$$

Man sieht aus vorstehender Tabelle, dass die Genauigkeit für den oben angegebenen Zweck eine hinreichende ist.

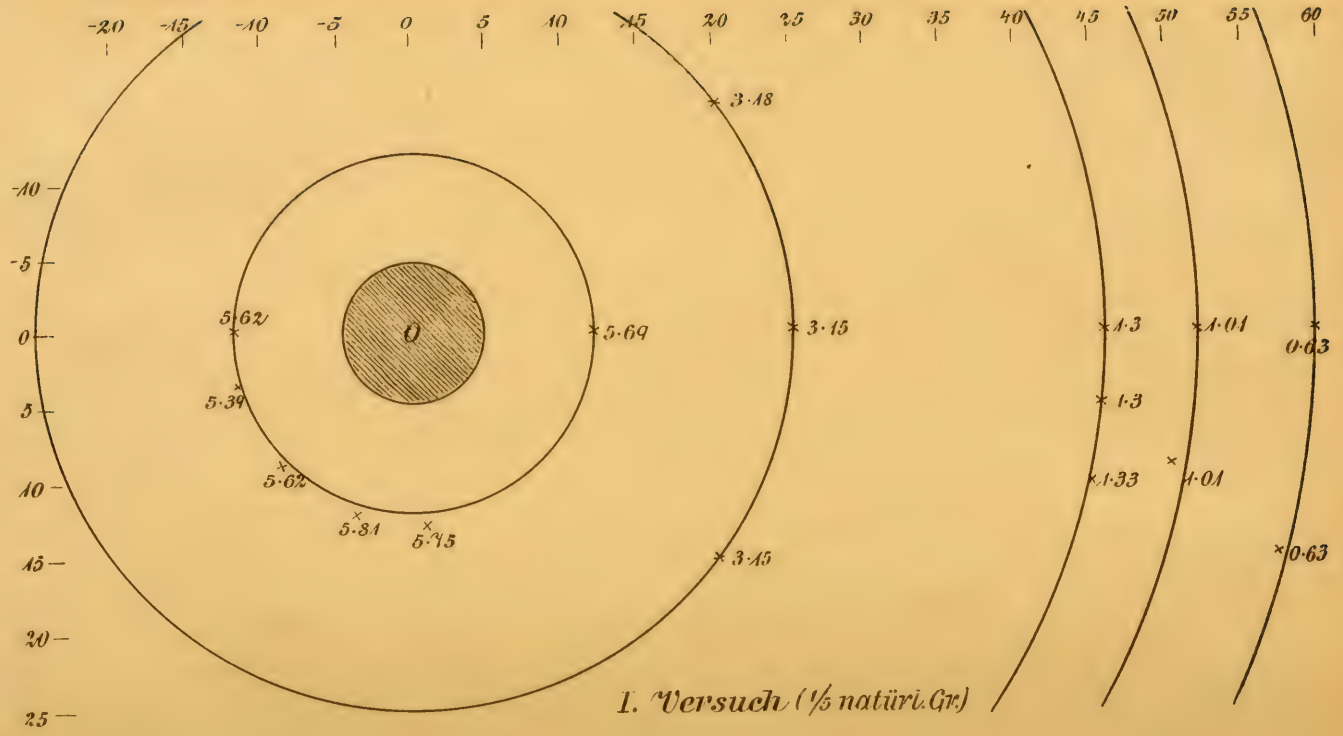
II. Versuch.

Zwei leitende Kugeln von je 9 cm Durchmesser wurden an isolierenden Seidenfäden so aufgehängt, dass ihre Mittelpunkte 35 cm von einander abstanden und in derselben Horizontalebene lagen. Beide wurden mit dem positiven Pole einer Zambonischen Säule verbunden. Die Mittelpunkte hatten die Coordinaten

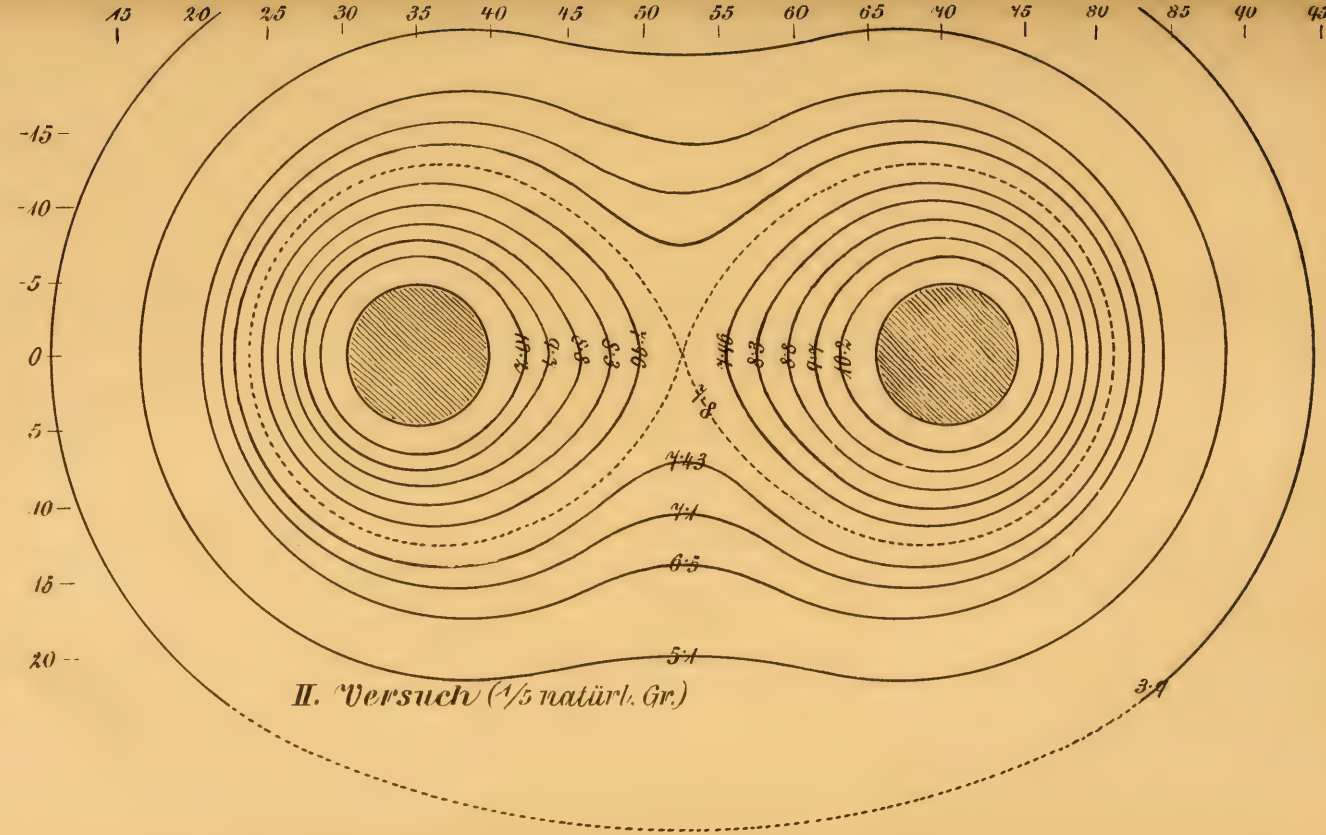
I. $x = 33{\cdot}5$, $y = 0$. II. $x = 68{\cdot}5$, $y = 0$.

Tabelle II.

x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden
60·5	−0.5	15·9	9·68	41·5	−0·5	16·05	9·76
61·5	„	16·8	10·19	42·5	„	15·1	9·23
59·5	„	14·9	9·11	43·5	„	14·4	8·82
58·5	„	14·2	8·71	44·5	„	13·6	8·36
57·5	„	13·6	8·36	45·5	„	13·2	8·13
56·5	„	13·1	8·14	46·5	„	13·0	8·01
55·5	„	13·0	8·01	62	2·5	16·7	10·13
53·5	„	12·7	7·84	61	„	15·6	9·66
51·5	„	12·6	7·78	60	„	15·2	9·28
49·5	„	12·7	7·84	59	„	14·4	8·83
47·5	„	12·9	7·96	58	„	13·8	8·48



1. Versuch (⅓ natürl. Gr.)



II. Versuch (1/5 natürl. Gr.)

x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden
57	2·5	13·5	8·31	58	2·5	13·1	8·14
56	„	13·2	8·13	65	5·5	16·8	10·19
55	„	13·05	8·04	62	5·5	15·6	9·66
54	„	12·9	7·96	60	„	14·5	8·88
53	„	12·8	7·90	58	„	13·6	8·36
52	„	„	„	56	„	12·9	7·96
51	„	„	„	55	„		
49	„	„	„	54	„	12·6	7·78
46	„	13·1	8·07	53	„		
43	„	14·2	8·71	51	„	12·55	7·75
40	„	16·8	10·19	48	„	12·65	7·81
51	−0·5	12·9	7·96	45	„	13·1	8·14
51	+5·5	12·5	7·72	42	„	14·5	8·88
„	8·5	12·0	7·42	39	„	16·7	10·13
„	11·5	11·0	6·83	72	„	16·7	10·13
„	14·5	10·2	6·35	70	6	17·5	10·57
„	17·5	9·5	5·93	68·5	8·5	14·5	8·88
„	20·5	8·8	5·00	65	„	14·3	8·77
„	23·5	7·9	4·95	63	„	13·6	8·36
„	29·5	6·5	4·09	61	„	13·1	8·14
97	2·5	5·5	3·46	59	„	12·7	7·84
94	„	5·95	3·74	57	„	12·2	7·54
91	„	6·7	4·21	55	„	12	7·43
88	„	7·9	4·95	53	„	11·85	7·34
82	„	11·0	6·83	51	„	11·8	7·31
79	„	12·5	7·72	48	„	11·85	7·34
76	„	14·2	8·71	45	„	12·05	7·44
77	„	13·9	8·54	41	„	12·9	7·96
75	„	16·1	9·79	39	„	13·2	8·13
80	„	11·8	7·31	35	„	14·5	8·88
83	„	9·7	6·05	32	„	14·6	8·94
86	„	8·4	5·26	70	„	14·2	8·71
89	„	7·3	4·58	73	„	13·2	8·13
92	3·5	6·3	3·97	75	„	12	7·43
95	„	5·7	3·59	78·5	„	10·5	6·53
100	„	4·9	3·09	85	„	8·2	5·14
63	„	16·8	10·19	85	5·5	8·5	5·32
61·5	„	15·9	9·68	90	8·5	6·8	4·27

x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden
90	4·5	6·9	4·34	51	32·5	6·2	3·9
93	„	6·2	3·9	60	29·5	6·4	4·02
95	−0·5	5·95	3·74	63	30·5	5·9	3·71
100	„	5·1	3·22	70	26·5	6·3	3·97
92	„	6·6	4·15	76	24·5	6·4	4·02
89	„	7·9	4·95	80	23·5	6	3·78
86	„	9·1	5·69	85	20·5	5·9	3·71
83	„	9·9	6·18	„	17·5	6·1	3·84
80	„	11·8	7·31	90	14·5	6·2	3·9
78	„	13·2	8·13	40	29·5	6·5	4·09
75	„	16·7	10·13	28	26·5	6	3·78
68	11·5	12·3	7·6	20	20·5	6·5	4·09
55	„	11·3	7·01	55	14·5	10·3	6·41
47	„	11·2	6·95	60	„	10·5	6·53
45	„	11·3	7·01	45	„	10·3	6·41
70	„	12·2	7·54	40	„	10·5	6·53
73	„	11·4	7·07	70	„	„	„
75	„	10·9	6·77	67	14·5	11·0	6·83
79	„	9·8	6·11	57	14·0	11·05	6·86
84	„	8·5	5·32	63	„	11·2	6·95
90	„	6·5	4·09	68	„	11·4	7·07
93	„	6	3·78	75	„	10·4	6·47
94	5·5	6·2	3·9				

Die Mittelwerte sind:

10·16; 9·70; 8·59; 8·14; 7·99; 7·77; 7·35; 7·01; 6·50; 6·0; 5·10; 3·95.

Bei diesem Versuche sind nur die durch beide Kugelcentren gehenden Ebenen Symmetrieebenen. Trägt man diese Werte in eine Zeichnung auf (s. Tafel II) und vergleicht dieselbe mit der in Exner's „Vorlesungen über Elektricität" auf Seite 91 stehenden Zeichnung, so zeigt sich eine ziemliche Uebereinstimmung beider.

III. Versuch.

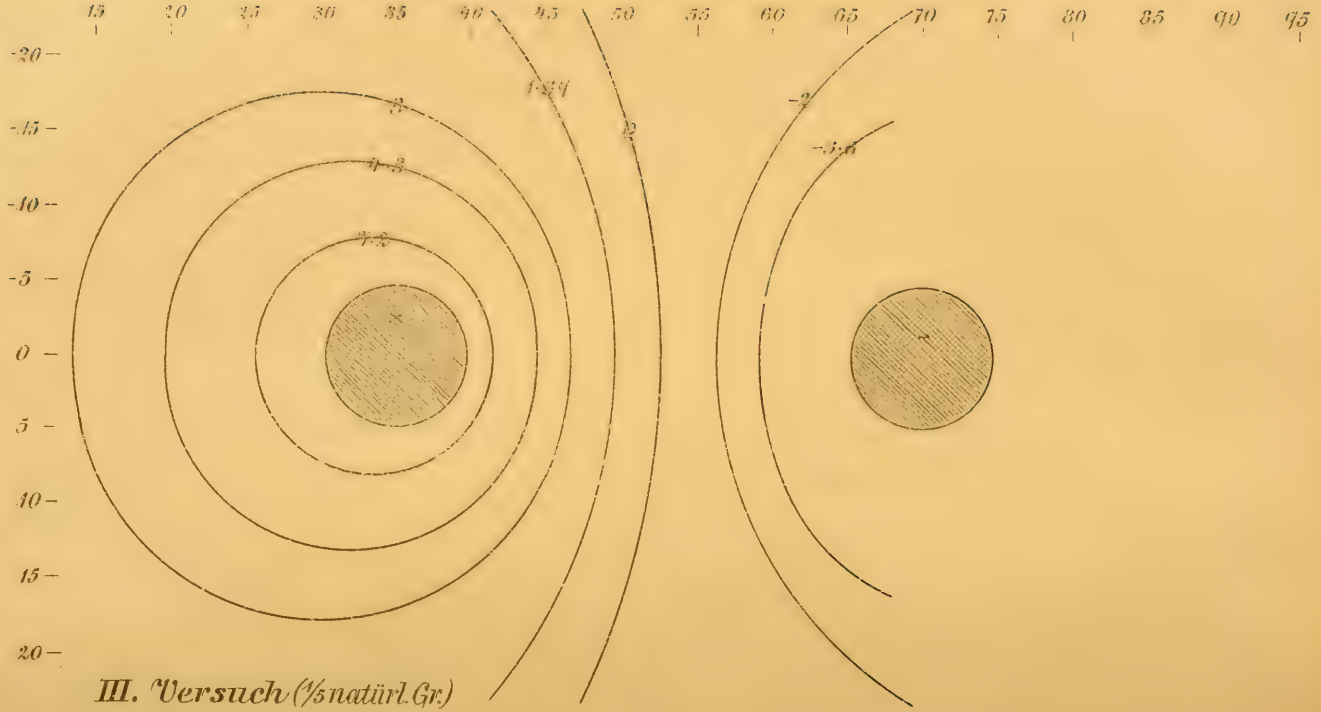
Die Anordnung des Versuches ist dieselbe wie beim vorigen; nur wird die eine Kugel, deren Mittelpunkt bei x = 33.5 war, mit dem positiven Pol einer Zamboni-schen Säule verbunden, die andere mit dem negativen Pole einer anderen Säule. Dieser Versuch ist etwas heikler Natur; denn hier macht sich der Umstand, dass die Zambonischen Säulen nicht immer constant bleiben, in der Weise geltend, dass nicht nur die Nullcurve verschoben wird, sondern auch die Form der übrigen Niveaulinien sich ändert. Bei den vorausgehenden Versuchen ist dies nicht der Fall; hier ändert sich bloss der Wert des Potentials, nicht aber die Form der Linien gleichen Potentials. Ausserdem hat auch das Tageslicht auf die Ladung des negativen Leiters Einfluss.

Tabelle III.

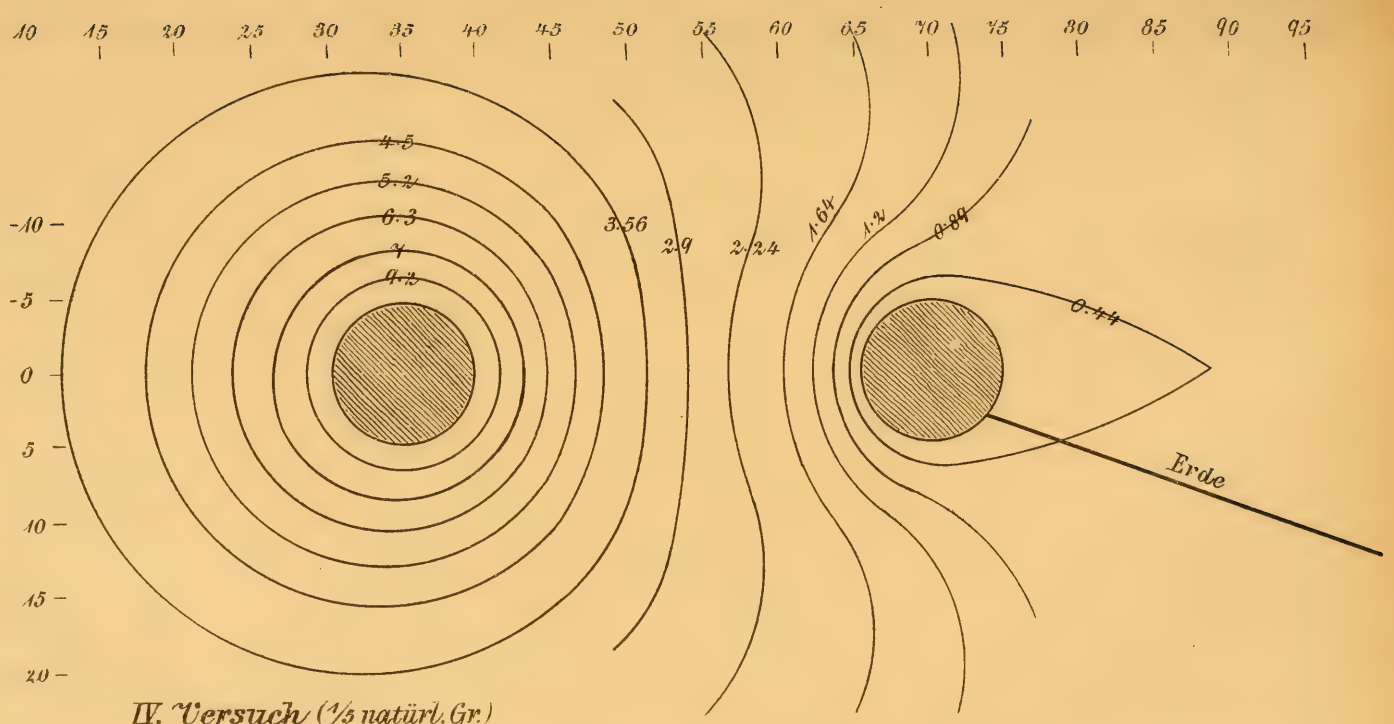
x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden
50	—1	+0·9	+0·57	43	5	+6·7	+4·21
48	„	+2·2	+1·39	40	8	+7·4	+4·64
53	„	−1·5	−0·95	33·5	11	+7·7	+4·83
55	„	—3·3	—2·09	„	15	+5·7	+3·59
57	„	—5·1	—3·22	26	11	+6·8	+4·27
60	„	—8·5	—5·32	26	15	5·5	3·46
62	„	—11·8	—7·31	20	5	7·1	4·43
51	„	—0·7	—0·44	18	0	6·7	4·21
45	„	+3·9	+2·46	15	0	5·5	3·46
43	„	+6·7	+4·21	12	0	4·9	3·09
40	„	+11·4	+7·07	15	5	5·2	3·28
39	3·5	+11·2	+6·95	18	11	5·4	3·40
36	7	+10·5	+6·53	10	17	3·7	2·34
32	6·5	+11·7	+7·25	15	20	3·6	2·27
26·5	4	+12·1	+7·49	20	18	4·2	2·65
24	—1	+11·6	+7·19	20	14·5	4·9	3·09
43	0	+7·0	+4·40	20	9	5·7	3·59

x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Winkel α in Graden
24	9	7·1	4·46	50	11	+0·15	+0·14
24	6	8·5	5·32	48	12	+1·2	+0·76
24	12	6·4	4·02	50	20	—0·3	—0·19
24	15	5·2	3·28	48	„	+0·1	+0·06
24	22	3·8	2·40	55	0	—3·2	—2·02
48	0	2·2	1·39	55	6	—3·0	—1·84
48	3	2·0	1·27	57	12	—3·5	—2·21
46·5	8	2·2	1·39	65	18·5	—4	—2·53
45	12	2·5	1·58	71	24	—3·6	—2·27
43	15	3·0	1·89	79	23	—4	—2·53
48	15	1·3	0·82	57	0	—6	—3·78
40	24	2·2	1·39	59	5	—5·4	—3·4
51	0	0	0	68	15	—5·8	—3·65
51	5	—0·5	—0·31	60	0	—8·8	—5·0
50	5	+0·3	+0·19	62	0	—12·5	—7·72

Nach dieser Messung würde die Nullcurve die Mittellinie bei $x = 51$ treffen, die Ladungen beider Kugeln wären also entgegengesetzt gleich. Doch zeigt der weitere Verlauf der Nullcurve eine schwache Krümmung nach links. Man muss also, um das Verhältnis der Ladungen zu bestimmen, weiter von der Mittellinie abgehen. Wählt man gemäss der Beobachtung den Ort $x = 48$, $y = 22$, so erhält man durch eine kleine Rechnung als Schnittpunkt der Nullcurve mit der Mittellinie $x = 49{\cdot}82$. Der andere Wert, der bei $x = 51$, $y = 0$ gefunden wurde (-0.34), ist also richtiger. Man sieht zugleich, dass an kritischen Stellen die Messung ungenau ist; denn die Flamme ist eben kein Punkt trotz ihrer Kleinheit.



III. Versuch (⅓ natürl. Gr.)



IV. Versuch (1/3 natürl. Gr.)

IV. Versuch.

Die Anordnung der Kugeln ist dieselbe wie beim Versuche 2 und beim Versuche 3, nur wird die Kugel, welche beim 3. Versuche negativ geladen war, diesmal zur Erde abgeleitet. Die andere ist positiv geladen.

Durch die Nähe des positiven Leiters wird auf dem anderen Balle Elektricität inducirt, die inducirte positive Elektricität strömt zur Erde, die inducirte negative bleibt und erzeugt auch ihrerseits ein Potential. Die Folge davon ist, dass die Niveaulinien, welche sonst concentrisch um den positiven Leiter verlaufen würden, in der Nähe des zweiten Leiters eine Störung erleiden; es erfolgt eine Einbuchtung, die immer stärker wird, je weiter man sich vom positiven Leiter in der Richtung gegen den negativen entfernt. Zuletzt kommt eine in sich selbst geschlossene Linie, welche nur die zur Erde abgeleitete Kugel umschliesst. Eine Zeichnung, welche diesen Fall illustrirt, findet sich im „Leitfaden der Physik“ von Dr. E. Mach (Prag, Tempsky 1891) S. 203.

Tabelle IV.

x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden
100		0·7	0·44	46	0	8·3	5·2
97		0·75	0·48	49		6·4	4·02
94		„	„	55		4·2	2·65
90		„	„	58		3·2	2·02
87		0·7	0·44	61	0	2·15	1·02
84	0	0·65	0·42	63		1·2	0·76
80		0·65	0·42	62		1·7	1·08
75		0·5	0·32	80		0·8	0·51
40		15·0	9·17	39	3	15·2	9·28
41		12·9	7·96	41	3	12·2	7·54
43		10·5	6·53	43	3	9·7	6·05

x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden
46		7·4	4·64	68		1·4	0·89
49		5·8	3·65	65		1·9	1·2
50		5·25	3·31	63	9	2·15	1·36
52		4·6	2·9	60		2·6	1·64
56	3	3·6	2·27	58		3·2	2·02
55		3·8	2·4	55		3·7	2·34
58		3·1	1·96	52		4·4	2·78
63		1·4	0·89	50		4·95	3·12
61		2·2	1·39	49		5·45	3·44
63·5	2	1·1	0·7	46		6·2	3·9
65	4	1·0	0·63	44		7·1	4·46
22	3	10·3	6·41	41	9	8·2	5·14
65·5		1·3	0·82	38		10	6·23
62		2·2	1·39	36		10·7	6·65
60		2·6	1·64	33·5		11	6·83
58		3·05	1·78	68		1·7	1·08
56		3·55	2·24	75		1·1	0·7
55		3·8	2·4	80	12	1·0	0·63
52		4·65	2·94	65	„	1·8	1·14
50	6	5·2	3·28	68	„	1·55	0·98
49		5·6	3·53	70	„	1·3	0·82
46		7·0	4·40	73	„	1·1	0·7
43		9·1	5·69	75	„	1·0	0·63
44		8·3	5·2	78	„	0·95	0·6
41		10·6	6·59	81	„	0·85	0·54
39		12·5	7·72	85	„	0·8	0·51
37		14·0	8·59	90	„	0·65	0·42
70		1·0	0·63	95		0·6	0·37
70	7	1·1	0·7	65		2·1	1·33
70	8	1·25	0·79	62		2·7	1·71
67	6	0·8	0·51	60		3·0	1·89
74	6	„	„	57		3·4	2·15
70		1·25	0·79	54	12	4·0	2·53
74		1·0	0·63	52		4·7	2·96
77	9	0·9	0·57	50		5·1	3·22
90		0·65	0·42	48		5·7	3·59
85		0·7	0·44	45		6·1	3·84

x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden
42		7·1	4·46	50		3·5	2·21
40		7·5	4·71	45		4·1	2·65
37	12	8·3	5·2	40	24	4·6	2·9
33·5		8·5	5·32	36		4·8	3·03
33	13	8·05	5·04	34		4·9	3·09
36	15	7·15	4·46	30	9	12·7	6·77
39	„	6·65	4·18	27	6	13	6·94
42	„	6·15	3·87	„	7	12·75	6·84
45	„	5·5	3·46	24	3	12·8	7·02
48	„	4·75	2·96	33·5	12	10·2	5·32
50	„	4·15	2·65	30	„	9·8	5·3
52	„	3·8	2·4	30	10	11·2	5·9
55	„	3·2	2·02	27	9	10·9	5·9
70	„	1·75	1·11	27	11	10	5·61
65	„	2·25	1·42	24	9	9·5	5·19
60	„	2·95	1·87	23	6	9·8	5·63
56	„	3·55	2·24	22	3	10·3	5·61
53	„	4·1	2·59	20	9	8·1	4·47
40	„	6·4	4·02	20·5	0	9·7	5·31
70	18	1·7	1·08	18	4.5	8	4·41
75	18	1·3	0·82	18	0	8·2	4·52
65	„	2·1	1·33	68	9	1·7	0·88
62	„	2·4	1·52	33·5	15	8·1	4·77
59	„	2·7	1·71	30	„	7·9	4·33
55	„	3·1	1·96	25	12·5	8·2	4·5
50	„	3·6	2·27	33·5	18	6·9	3·81
45	„	4·4	2·78	30	„	6·8	3·75
40	„	5·3	3·34	27	15·5	7·15	3·92
35	„	5·8	3·65	20	12	7·3	4·04
33·5	„	„	„	15	6	7·1	3·97
90	24	0·4	0·25	13	0	6·8	3·8
75	21	1·2	0·76	75	5	0·8	0·44
75	26	1·1	0·7	„	16	1·4	0·67
70	24	1·5	0·95	„	18	1·6	0·8
65		2·0	1·27	„	24	1·7	0·88
60	24	2·55	1·61	80	0	0·8	0·3
55		3·2	2·02	„	5	0·9	0·36

x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden	x	y	Ausschlag an der Scala	Ablenkungs-Winkel α in Graden
80	10	1·1	0·5	95	15	0·85	0·4
„	15	1·2	0·57	„	20	0·85	„
„	20	1·1	0·5	90	„	0·95	0·44
85	0	0·8	0·33	85	„	1·1	0·52
90	„	„	„				
95	0	0·7	0·3	41		12·9	7·96
90	5	0·8	0·35	44		9·0	5·57
95	„	0·75	0·34	47		7·1	4·48
85	„	0·85	0·36	50		5·6	3·52
„	10	0·95	0·41	53	0	4·95	3·12
90	„	0·9	0·4	56		3·4	2·13
95	„	0·85	0·36	59		2·55	1·61
85	15	1	0·45	62		1·55	0·97
90	„	0·9	0·41				

Der Ball (I) gab direct gemessen einen Ausschlag von 21 Scalentheilen; das entspricht einem Ablenkungswinkel von 12·45°. Sieht man von einem Proportionalitätsfactor ab, so kann das Selbstpotential des Balles gleich 12·45 gesetzt werden. Denkt man sich seine Ladung im Mittelpunkt der Kugel concentriert — sie wäre, wenn c die Capacität der Kugel bedeutet, 12·45 c d. i. Potential mal Capacität —, so müsste man, damit auf dem 2. Balle das Potential Null herrsche, nach der Theorie der elektrischen Bilder im Bilde des Punktes x = 33·5, y = 0 eine negative Elektricitätsmenge anbringen. Bedeutet a die Entfernung des abzubildenden Punktes, b die Entfernung des Bildes vom Centrum der abbildenden Kugel und r deren Radius, so hat man zur Bestimmung des Bildpunktes die Gleichung

$$b = \frac{r^2}{a}$$

Ist e die Elektricitätsmenge in dem abzubildenden Punkte, so muss im Bilde die Menge $-e.\frac{r}{a}$ angebracht werden. In unserem Falle ist die 2. Kugel die abbildende Kugel, ihr Radius $r = 4{\cdot}5$ cm, a die Entfernung der Mittelpunkte beider Kugeln ist 35 cm; daraus folgt $b = 0{\cdot}58$ cm; das elektrische Bild liegt bei $y = 0$, $x = 67{\cdot}92$.

Ferner ist $e = 12{\cdot}45\,c$; demnach $e' = -e\cdot\frac{r}{a} = -1{\cdot}6\,c$.

Die beiden Kugeln sind gleich gross, also ihre Capacitäten gleich. Die Ableitung der Kugel II zur Erde hat dieselbe Wirkung, wie wenn im Punkte $x = 67{\cdot}92$ der Mittellinie eine negative Elektricitätsmenge angebracht worden wäre, welche rund 0.13 der auf der ersten Kugel vorhandenen elektrischen Menge ausmacht.

Eine entschiedene Fehlerquelle dieser Methode dürfte in dem aufsteigenden Wärmestrom liegen, und eine weitere in der Störung des Feldes durch die Elektrisierung der Luft. Man müsste daher, wollte man diese Anordnung zur Untersuchung jener physikalisch interessanten Felder, welche sich nicht berechnen lassen, herbeiziehen, das Experiment in einem allseitig geschlossenen, leitenden, und zwar zur Erde abgeleiteten Kasten vornehmen, eventuell auch die Flammenelektrode durch eine Tropfelektrode ersetzen. Für Schulzwecke jedoch eignet sich die in dieser Arbeit durchgeführte Anordnung sehr gut.

Innsbruck, physikalisches Institut der k. k. Universität.
Oktober 1892.

Die Rosen von Tirol und Vorarlberg.

Bearbeitet von Fr. Crépin,
Director des botanischen Gartens in Brüssel.*)

(1 Tafel.)

Rosa *Tournef.***)

1' Griffel in einer dünnen Säule eng zusammenklebend, über dem Discus in gleicher Höhe mit den Staubblättern hervorragend***); alle Nebenblätter schmal; Zweige peitschenförmig 2

— Griffel freistehend, nicht oder nur selten mehr oder weniger hervorragend, niemals aber eine dünne Säule bildend, gleich lang wie die Staubblätter***); die höherstehenden Nebenblätter sind meistens mehr oder weniger verbreitert; Zweige nicht peitschenförmig 3

---

*) Mit Erlaubniss des Herrn Verfassers aus dem französischen Originale übersetzt.

**) Der Autor dieser Arbeit hat sich folgender Materialien bedient: 1. seines eigenen Herbariums, das zahlreiche, von den Herren A. Kerner, Gelmi etc. gesammelte Exemplare enthält; 2. des Ferdinandeums-Herbars zu Innsbruck, welches die von Hausmann in seiner Flora von Tirol beschriebenen Typen enthält; 3. der Herbarien der Herren A. Zimmeter und Dr. J. Murr aus Innsbruck; 4. der Flora exsiccata Austro-Hungarica; 5. des Herbariums des botanischen Museums zu Wien, in welchem sich zahlreiche, hauptsächlich von A. Kerner gesammelte, tirolische Rosenarten vorfinden.

***) In Folge der durch Trocknung verursachten Zusammenziehung (Verkürzung) der Seitenwände des Fruchtbodens ragen die Griffel bei Herbarexemplaren öfters hervor, während dies an der lebenden Pflanze nicht der Fall ist. Wegen dieser zufälligen Erscheinung hat man verschiedene Varietäten der R. canina für R. stylosa Desv. gehalten. Letztere ist aber eine abendländische Art, welche irrthümlich als für verschiedene Länder Oesterreichs angegeben worden ist.

Sect. Synstylae.

2 Nebenblätter und Deckblätter mit einfach drüsig-gewimperten Rändern; Griffelsäule kahl; Blütenstand meistens armblütig, doldig; Blumenkrone weiss, ziemlich gross. — Ziemlich häufig besonders in Südtirol; bei höherer Lage verschwindend.
R. arvensis Huds. (1762); *R. sylvestris* Herrm. (1762); *R. repens* Scop.

Stengel und Zweige stellenweise mit drüsigen, nadelförmigen Borsten bedeckt; Blattzähne drüsig: f. *gallicoides* Déségl. (*R. gallicoides* Déségl.); Griffelsäule sehr kurz in Folge einer Unregelmässigkeit: f. *brevistyla* D. C. *R. bibracteata* Auct. plur., *R. erronea* Rip., *R. Baldensis* Kern., *R. ovata* Lej. sind nichts anderes, als Formen dieser Art.

— Nebenblätter und Deckblätter mit tief kammförmigen Rändern; Griffelsäule behaart; Blütenstand in pyramidenförmiger Rispe, sehr blütenreich; Blumenkrone klein, weiss oder rosenroth. — Stammt aus Japan oder China. — + *R. multiflora* Thunbg. (*R. polyantha* Sieb. et Zucc.)

Sect. Indicae.

3 Griffel nicht hervorragend; Narben ein kleines, sitzendes Köpfchen bildend, welches die Öffnung des Fruchtbodens bedeckt; mittlere Blätter der Blütenzweige sehr selten 5-zählig 4

— Griffel deutlich über dem Discus hervorragend, beiläufig halb so lang als die Staubblätter; obere Nebenblätter schmal; die mittleren Blätter der Blütenzweige 5-zählig; ununterbrochen vom Frühling bis zum Beginn des Winters blühend. — Stammt aus China. *R. Indica* Lindl.

Von dieser Art finden sich in den Gärten zahlreiche Varietäten, Formen und Bastarde: *R. semperflorens* Curt., *R. Indica fragrans*, *R. Noisettiana* Hort. etc.

Sect. Luteae.

4 Blumenkrone wenigstens an der innern Seite ihrer Blätter gelb; Hals des Fruchtbodens von einer dichten Hülle seidener Härchen überragt, welche das aus den Narben der verwachsenen Griffel gebildete Köpfchen umgiebt 5

— Blumenkrone rosenrot, rot oder weiss; Hals des Fruchtbodens nicht von einer Haarhülle überragt 6

5 Stacheln gerade, nicht mit Drüsen untermischt; Blättchen eirund oder elliptisch, am Grunde schwach zugespitzt. — Stammt aus dem westlichen Asien; kultivirt und zuweilen verwildert.

\+ ***R. lutea*** Mill.

Blumenblätter oben rötlich: f. *punicea* Mill.

— Stacheln hakig, gewöhnlich mit Drüsen untermischt; Blättchen verkehrt eirund, am Grunde ziemlich eckig zugespitzt. — Stammt aus dem westlichen Asien. \+ ***R. sulphurea*** Ait.

Sect. Pimpinellaefoliae.

6 Alle Kelchblätter ungeteilt, nach dem Verblühen aufgerichtet, bleibend 7

— Aeussere Kelchblätter mit Seitenanhängseln . . 10

7 Blütenstand meistens mehrblütig, primärer Blütenstiel meistens an seinem Grunde mit Deckblatt; die obern Nebenblätter mehr oder weniger ausgebreitet und mit aufstehenden oder ein wenig auseinander-

stehenden Öhrchen; Blüten zart oder stark rosenrot, selten weiss 8

— Blütenstand einblumig mit am Grunde deckblattlosem Blütenstiel; alle Nebenblätter schmal, mit plötzlich ausgebreiteten, sehr auseinanderstehenden Öhrchen; mittlere Blätter der Blütenzweige 9—11-zählig; Blüten weiss; Fruchtboden gewöhnlich schwarz-rot. — Selten, in Südtirol stellenweise aber häufig . . . . . ***R. pimpinellifolia*** L.

Rauhhaarig-drüsige Blütenstiele: f. *spinosissima* (*R. spinosissima* L. (Siehe später wegen ihrer Hybriden.)

8 Stacheln hakig, gepaart, mittlere Blätter der Blütenzweige 5—7-zählig; oder Stacheln gerade, wechselständig oder ganz fehlend und die mittleren Blätter der Blütenzweige gewöhnlich 9-zählig 9

— Stacheln wechselständig, hakig, gebogen oder gerade; die mittleren Blätter des Blütenzweiges 7-zählig 10

Sect. Cinnamomeae.

9 Stacheln gepaart, mehr oder weniger hakig; die Nebenblätter am Grunde zu einer Scheide zusammengerollt; Blättchen einfach gezähnt; mittlere Blätter der Blütenzweige 5—7-zählig; Blütenstiele meistens ziemlich kurz und glatt; Kelchblätter aufwärts gerichtet, bleibend. — Bregenz und Umgebung von Zirl . . . . . ***R. cinnamomea*** L.

Blüten mehr oder weniger gefüllt: f. *foecundissima* (*R. foecundissima* Münchh.) Acclimatisirt und da und dort verwildert.

— Stacheln wechselweise dünn, gerade und oft ganz fehlend; Nebenblätter am Grunde nicht gerollt; Blätter mehrfach gesägt drüsig; mittlere Blätter

der Blütenzweige gewöhnlich 9-zählig; Blütenstiele lang, meistens drüsig-rauhhaarig; Kelchblätter aufwärts gerichtet und bleibend. — Ziemlich häufig im Gebirge über 1200 m . . . ***R. alpina*** L.

Diese Form ist sehr mannigfach; eine Anzahl ihrer Varietäten sind als Arten aufgestellt worden mit dem Namen: *R. intercalaris* Déségl., *R. adjecta* Déségl., *R. Monspeliaca* Gouan, *R. Pyrenaica* Gouan etc. Alle diese Variationen sind unter sich durch Übergangsformen verbunden. — Die Kreuzung zwischen *R. pimpinellifolia* und *R. alpina* erzeugt verschiedene Bastarde, die mehr oder weniger der einen oder andern ihrer Ursprungsformen gleichen. Diese haben folgende Namen erhalten: *R. rubella* Sm., *R. Hostii* H. Br., *R. reversa* W. u. K., *R. Wulfeni* Tratt., *R. gentilis* Sternb. etc. — Aus der Kreuzung zwischen *R. pomifera*, *R. mollis*, *R. tomentosa* und *R. canina* sind verschiedene Bastarde hervorgegangen, deren Unterscheidungen analytisch wohl nicht gegeben werden können: *R. spinulifolia* Dem., *R. vestita* God., *R. Salaevensis* Rap. etc.

Sect. Gallicae.

10 Meist mehr oder weniger hohe Sträucher mit Zweigen, welche sehr selten verschiedenartige Stacheln tragen; mittlere Blätter der Blütenzweige meist 7-zählig; obere Nebenblätter mehr oder weniger ausgebreitet; Blütenstand gewöhnlich mehrblütig mit Deckblättern; Blüten mittelgross 11

— Halbstrauch, selten höher als 50 cm; Stamm lang unter der Erde hinkriechend; Stämmchen und Zweige verschiedenstachelig mit hakigen

oder gebogenen Stacheln, untermischt mit Nadeln und Drüsen; mittlere Blätter der Blütenzweige beinahe immer 5-zählig; Nebenblätter schmal; Blütenstand häufig ein-, selten mehrblütig; Blütenstiele weit über die obern drüsig-rauhhaarigen Nebenblätter hinausragend; Kelchblätter herabgeschlagen, hinfällig, die äussern mit zahlreichen Seitenanhängseln; Blüten gross. — Selten. Umgebung von Brixen, Bozen und Trient: Gocciadoro, San Bartolomeo; Nonsberg.

R. Gallica L.

Die Variationen dieser Form haben die Namen *R. pumila* L. f., *R. Austriaca* Crantz, *R. provincialis* Ait. etc. erhalten. — Die Kreuzung zwischen *R. arvensis* und *R. Gallica* erzeugt Bastarde mit den Namen *R. hybrida* Schleich., *R. arvina* Krock., *R. geminata* Schleich., etc. Die Kreuzung mit *R. canina* hat verschiedene Bastarde erzeugt, deren bekannteste *R. collina* Jacq., *R. Gallica* × *dumetorum* sind. — Es ist wahrscheinlich, dass die so häufig unter dem Namen *R. Damascena* Mill. und *R. alba* L. cultivirten Rosen, ebenso wie die *R. turbinata* Ait. (*R. Francofurtana* Münchh., *R. campanulata* Ehrh.) Bastarde der *R. Gallica* sind. — Was die *R. centifolia* L. anbelangt, so ist sie einfach eine Gartenvarietät der *R. Gallica*.

Sect. Caninae.

Subsect. Villosae.

11 Stacheln hakig oder gebogen; Kelchblätter nach dem Verblühen herabgeschlagen und hinfällig oder aufwärts gerichtet und den Fruchtboden während der Reife krönend, dann hinfällig 12

— Stacheln ganz gerade; Kelchblätter nach dem Verblühen aufwärts gerichtet, bleibend, nicht abfallend; obere Nebenblätter ausgebreitet mit sichelförmigen Öhrchen, welche eine nach innen gebogene Spitze haben. — Ziemlich selten. Da und dort zerstreut im Gebirge über 700—800 m. ***R. villosa*** L.

Blättchen verlängert-eirund; Fruchtboden gross, stark drüsig-rauhhaarig: f. *pomifera* (*R. pomifera* Herrm.; *R. recondita* Pug. etc.); Blättchen oval; Fruchtboden klein, glatt oder wenig drüsig-rauhhaarig: var. *mollis* (*R. mollis* Sm.; *R. mollissima* Fries nicht Willd.) — Zwischen diesen beiden Varietäten oder Gruppen von Variationen bestehen eine Menge von Übergangsformen, deren mehrere zu Arten erhoben worden sind: *R. resinosa* Sternb., *R. Grenieri* Déségl., *R. ciliato-petala* Bess. etc. etc. — Hausmann hat unter dem Namen *R. resinosa* Sternb. eine Rose beschrieben, die Kerner *R. australis* genannt und die Gelmi für eine Varietät (form. *Hausmanni*) der *R. pomifera* hält. Diese Form ist sehr schwierig und ich bin noch nicht dahin gelangt, ihre Art-Identität festzustellen.

Subsect. Tomentosae.

12 Stacheln hakig, selten gebogen oder beinahe gerade; Blättchen kahl oder doch mit nicht seidigem Flaum bedeckt; obere Nebenblätter mehr oder weniger ausgebreitet; Blütenstiele glatt oder drüsig-rauhhaarig 13

— Stacheln des Stengels gebogen, zuweilen fast gerade; Blättchen mit weichem, mehr oder weniger seidigem Flaum; obere Nebenblätter wenig ausgebreitet, mit

dreieckig zugespitzten, aufgebogenen und zuweilen etwas divergirenden Öhrchen; Blütenstiele meist verlängert und drüsig-rauhhaarig. — In Tirol ziemlich verbreitet. ***R. tomentosa*** Sm.

Zahlreiche Variationen dieser Form sind grösstenteils nach dem Unterschiede in der Bekleidung der Organe zu feststehenden Arten erhoben worden. Unter diesen sind besonders hervorzuheben: *R. cinerascens* Dum., *R. farinosa* Bechst., *R. subglobosa* Sm., *R. pseudo-cuspidata* Crép., (*R. cuspidata* auct. plur. non M. B.), *R. cuspidatoides* Crép., *R. scabriuscula* Sm. etc. etc.

Subsect. Rubiginosae.

13 Blättchen auf der ganzen innern Seite mit sehr zahlreichen Drüsen bedeckt; duften, ohne gerieben zu werden, stark nach Reinetteäpfeln; Stacheln meist sehr hakig 14

— Blättchen auf der innern Seite meist ohne Drüsen, oder solche Drüsen, die blos einen schwach harzigen Duft, und diesen nur, wenn gerieben, hervorbringen 17

14 Blättchen meist eirund-abgerundet, am Grunde nicht eckig-zugespitzt; Blütenstiele fast immer stark drüsig rauhhaarig 15

— Blättchen verkehrt-eirund oder elliptisch, am Grund mehr oder weniger eckig-zugespitzt; Blütenstiele glatt, sehr selten mit wenigen und sehr zarten Drüsen bedeckt 16

15 Strauch buschig; obere Zweige aufrecht, oft, wenigstens an deren unterm Theil, mit verschiedenartigen hakigen untermischten dünnen, geraden Stacheln bedeckt; Blüten meist schön rosa; Griffel sehr rauhhaarig; Kelchblätter nach dem Verblühen aufwärts gerichtet, den Fruchtboden bis zur Reife

krönend, dann hinfällig. — Wahrscheinlich in ganz Tirol verbreitet, aber ziemlich selten.
R. rubiginosa L.

Verschiedene Variationen dieser Form sind als Arten beschrieben worden mit den Namen: *R. comosa* Rip., *R. umbellata* Leers, *R. echinocarpa* Rip., *R. drosophora* H. Br. etc. Eine interessante Varietät ist die mit glatten Blütenstielen, welche H. M. Schulze var. *Jenensis* benannt hat. Von Hausmann in Klobenstein gefunden.

— Strauch schlaff, mit an der Spitze gebogenen, nicht verschiedenstachligen Stengeln; alle Stacheln gebogen; Blüten zart rosa; Griffel schwach borstig, kahl werdend oder kahl; Kelchblätter nach dem Verblühen nicht aufgerichtet, mehr oder weniger hinfällig. — Da und dort zerstreut, wie es scheint, aber nicht sehr häufig. *R. micrantha* Sm.

Hausmann hat diese Art nicht beschrieben, sondern hat sie in seinem Herbarium unter *R. canina* var. *collina* und *sepium* und *R. trachyphylla* Rau eingereiht. Mehrere dieser Formen sind beschrieben worden als: *R. permixta* Déségl., *R. Lemanii* Bor., *R. nemorosa* Lib. etc. — Varietäten der *R. micrantha* sind zuweilen mit dem Namen *R. Pouzini* Tratt. bezeichnet worden. Dies ist wahrscheinlich der Fall bei der *R. Hispanica* Boiss. et Reut. *f. Pouzini* Tratt., die nach Christ bei Lienz gefunden wurde. Bis jetzt habe ich die echte *R. Pouzini* aus Tirol noch nicht gesehen.

16 Strauch buschig; Griffel sehr rauhaarig; Kelchblätter sich nach dem Verblühen aufrichtend, den Fruchtboden bis zur Reife krönend, dann hinfällig;

Blättchen meist verkehrt-eirund. — Da und dort, in ganz Tirol, aber selten. ***R. graveolens*** Gren. (1848); *R. elliptica* Tausch (1819).

Hausmann hatte diese Art unter die Namen *R. rubiginosa*, *R. agrestis* und *R. sepium* vermischt. Die Variationen dieser Form haben zur Bildung der *R. Cheriensis* Déségl., *R. Lugdunensis* Déségl., *R. Jordani* Déségl., *R. Vaillantiana* Bor. etc. veranlasst. Zuweilen erscheinen auf den Kelchblättern zarte Drüsen; auf diese Varietät beziehen sich *R. Sauteri* H. Br., *R. rubiginella* H. Br., *R. pseudo-graveolens* Moutin.

— Strauch schlaff; kahle oder sehr wenig haarige Griffel; Kelchblätter nach dem Verblühen herabgeschlagen, mehr oder minder hinfällig; Blätter meist elliptisch. — Da und dort zerstreut, besonders in Südtirol.

R. sepium Thuill. (*R. agrestis* Savi)

Variationen dieser Form sind als *R. vinodora* Kern., *R. arvatica* Pug., *R. virgultorum* Rip. etc. beschrieben worden.

Subsect. Jundzilliae.

17 Stacheln hakig, gebogen, selten fast gerade; Blättchen mittelgross, einfach, doppelt- oder mehrfach drüsig-gesägt, selten mit drüsiger Nervation an der untern Seite; Blütenstiele meist glatt, selten drüsig, rauhhaarig; Kelchblätter nach dem Verblühen herabgeschlagen, mehr oder weniger hinfällig oder aufwärts gerichtet, den Fruchtboden bis zur Reife krönend, dann hinfällig; Blumenkrone von mittlerer Grösse oder klein 18

— Stacheln der Stengel schwach gebogen oder beinahe gerade; Blättchen meist gross, mehrfach drüsig-gesägt, unterseits gewöhnlich mit drüsiger Nervation; obere Nebenblättchen wenig ausgebreitet; Blütenstiele lang oder ziemlich lang, drüsig-rauhhaarig; Kelchblättchen drüsig, nach dem Verblühen herabgeschlagen und mehr oder weniger hinfällig, die äussern mit zahlreichen verlängerten Seitenanhängseln; Blumenkrone gross, schön rosa. — Vorarlberg nach H. Braun.

R. Jundzilli Bess. (*R. trachyphylla* Rau)

Diese Art erinnert durch ihre meist geringe Höhe, durch ihre grossen nervigen Blättchen, ihren Kelch und ihre grossen Blumenkronen an *R. Gallica*. Mehrere Formen derselben sind beschrieben worden als: *R. Pugeti* Bor., *R. flexuosa* Rau, *R. pseudoflexuosa* Ozan., *R. Hampeana* Griseb., *R. reticulata* Kern. etc.

Bis jetzt habe ich noch keine Exemplare aus Tirol gesehen, obwohl die Art wahrscheinlich auch dort vorkommt. Hr. Gelmi hat mir am Monte Maranza bei Trient gesammelte Stücke unter dem Namen *R. trachyphylla* gesendet, die vielleicht hieher gehören; aber ich habe noch einige Zweifel darüber. *R. trachyphylla* Rau, welche Hausmann bei Bozen angibt, ist eine Varietät der *R. micrantha* Sm.!

Subsect. Eucaninae.

18 Kelchblätter mit sehr deutlichen Seitenanhängseln, nach dem Verblühen herabgeschlagen und mehr oder weniger hinfällig, oder aufwärts gerichtet, den Fruchtboden bis zur Reife krönend, dann hinfällig. Blumenkrone gleich gross wie die Kelchblätter oder grösser, die Blätter der Stengel meist 7-zählig 19

— Kelchblätter meist ungeteilt, lang und schmal, nach dem Verblühen aufwärts gerichtet, den Fruchtboden bis zur Reife krönend, dann hinfällig; Blumenkrone meist klein, kürzer als die Kelchblätter; Blätter grau-grün, oft ein wenig rötlich, fast immer kahl, einfach gesägt; die Stengelblätter 9-zählig. — Da und dort im Gebirge über 800—1000 m verbreitet . . . . . ***R. rubrifolia*** Vill.
R. glaucescens Wulf.

Hausmann hat in seine *R. rubrifolia* mehrere Varietäten der *R. glauca* Vill. mit einbegriffen.

19 Kelchblätter nach dem Verblühen aufwärts gerichtet, den Fruchtboden bis zur Reife krönend; das aus den Narben der verwachsenen Griffel gebildete Köpfchen stark haarig oder filzig; Blütenstiele gewöhnlich kurz, von den obern Nebenblättern und den weit auseinanderstehenden Kelchblättern bedeckt; Blüten meist schön rosa 20

— Kelchblätter nach dem Verblühen herabgeschlagen, mehr oder weniger hinfällig; das aus den Narben der verwachsenen Griffel gebildete Köpfchen meist mässig haarig, kahl werdend oder kahl; Blütenstiele mehr oder weniger verlängert; Blüten zart rosa, ins Weisse übergehend . . . 21

20 Stacheln der Stengel schwach gebogen oder fast gerade; Blättchen breit oval oder abgerundet, kahl, zuweilen mit geringer drüsiger Nervation an der untern Seite, mehrfach drüsig-gesägt; Blütenstiele nicht von den obern Nebenblättern und Deckblättern bedeckt, die gewöhnlich ebenso wie die Fruchtböden stark drüsig-rauhhaarig sind. — Vintschgau, Pfelders, Ritten Monte Vasone bei Trient. Monte Vies im Val di Ledro, Monte Baldo
R. montana Chaix.

Diese Art, die Hausmann unter dem Namen *R. glandulosa* Bellardi beschrieben hat, ist zuweilen schwer von manchen Varietäten der *R. glauca (glabra)* zu unterscheiden. — Bis jetzt habe ich die *R. Chavini* Rap. nirgends von Tirol gesehen; sie findet sich aber doch wahrscheinlich dort vor und unterscheidet sich von der *R. montana* durch ihre weniger abgerundeten Blätter, die spitzer gesägt sind, durch ihre während der Reife ausgebreiteten Kelchblätter und durch ihre weniger dünnen und stärker gebogenen Stacheln.

— Stacheln der Stengel hakig, selten gebogen; Blättchen oval, kahl oder flaumhaarig, einfach, doppelt oder mehrfach drüsig-gesägt; Blütenstiele meist kurz und von den obern Nebenblättern und Deckblättern, die glatt oder mehr oder weniger drüsig-rauhhaarig sind, bedeckt. — Im Gebirge über 700—800 m verbreitet.

R. glauca Vill. (incl. *R. coriifolia* Fries.)

Die Formen mit flaumhaarigen Blättchen, welche die Gruppe *R. coriifolia* gebildet haben, können von der Gruppe der Formen mit kahlen Blättern, welche die *R. glauca* gebildet haben, ebensowenig spezifisch unterschieden werden, als *R. dumetorum* von *R. canina (glabra)*. Die Gruppe der Formen mit kahlen Blättern oder *R. glauca* zeigt Formen mit einfach gesägten, doppelt gesägten oder mehrfach drüsig-gesägten Blättern, die geringe Nervation ohne Drüsen oder mit Drüsen aufweisen, — mit glatten Blütenstielen und Fruchtböden, oder mehr oder weniger drüsig- rauhhaarigen und — mit eiförmigen Fruchtböden oder kugelförmigen. Diese verschiedenen Formen sind beschrieben worden als: *R. complicata* Gren., *R. fugax* Gren.,

R. transiens Kern., *R. Rhaetica* Kern., *R. venosa* Sw., *R. Burseri* H. Br., *R. protea* H. Br. nicht Rip. etc. etc. *R. insidiosa* von Trins gehört wahrscheinlich zu *R. glauca*.

R. inclinata Kern. ist eine beachtenswerte Form, die nach meiner Meinung in die Gruppe *R. glauca* gehört, von der sie wahrscheinlich nur eine Varietät ist. Sie verdient sorgfältig studirt zu werden. — Die Gruppe der flaumhaarigen Varietäten, welche die *R. coriifolia* gebildet haben, haben einfach, doppelt oder mehrfach drüsig-gesägte Blättchen, glatte oder mehr oder weniger drüsig-rauhhaarige Blütenstiele und Fruchtböden. Mehrere unter ihnen sind zum Range von Arten erhoben worden mit den Namen: *R. bellavallis* Pug., *R. Bovernieriana* Lag. et Pug., *R. caesia* Sm. etc. Jene mit unterseits drüsigen Blättchen haben die Namen *R. cinerea* Rap., *R. capnoides* Kern., *R. tristis* Kern., *R. pubescens* Blytt. etc. erhalten.

Hausmann hat *R. glauca* und *R. coriifolia* mit in die Varietäten *vulgaris* und *dumetorum* der *R. canina* einbegriffen. — *R. glauca* (incl. *R. coriifolia*) und *R. montana* können nicht als zwei spezifische Gruppen secundärer Ordnung und als von der *R. canina* abgeleitet, angesehen werden, mit welch' letzterer sie noch durch Übergangsformen verbunden sind. Diese zeichnen sich durch ihre während der Reife blos ausgebreiteten und nicht aufwärts gerichteten Kelchbläter aus; sie bilden *R. glauca* f. *subcanina* Christ. und *R. coriifolia* f. *subcollina* Christ. *R. montivaga* Déségl. gehört zur forma *subcanina*.

21 Blättchen kahl, einfach, doppelt oder mehrfach drüsig-gesägt, oder flaumhaarig und einfach oder fast einfach gesägt; untere Anhängsel der Kelchblätter nicht stark eingeschnitten. — Häufig und in Tirol überall verbreitet . . . ***R. canina*** L.

Dieser Formenkreis enthält eine grosse Anzahl von Varietäten deren viele zu Arten erhoben worden sind. Sie lassen sich künstlich auf folgende Weise eintheilen:

1. Blättchen kahl, einfach gesägt, Blütenstiele glatt (*R. Lutetiana* Lem., *R. glaucescens* Dum., *R. nitens* Desv., *R. syntrichostyla* Rip., *R. senticosa* Ach., *R. orthacantha* Kern. [diese Form, die gewissen Varietäten der *R. Hibernica* Sm. gleicht, ist vielleicht eine Hybride], *R. sphaerica* Gren. etc.

2. Blättchen kahl, doppelt oder mehrfach drüsig-gesägt: Blütenstiele glatt (*R. dumalis* Bechst., *R. dolata* H. Br., *R. glaberrima* Desv., *R. medioxima* Déségl., *R. spuria* Pug., *R. squarrosa* Rau., *R. biserrata* Mér., *R. cladoleia* Rip., *R. villosiuscula* Rip., *R. Oenensis* Kern. p. p. etc.)

3. Blättchen kahl, einfach gesägt; Blütenstiele mehr oder weniger drüsig-rauhhaarig (*R. Andegavensis* Bast. etc.)

4. Blättchen kahl, doppelt oder mehrfach drüsig-gesägt; Blütenstiele mehr oder weniger drüsig-rauhhaarig (*R. verticillacantha* Mér., Déségl., *R. Oenensis* Kern. [p. p.], *R. aspernata* Déségl. etc.)

5. Blättchen kahl, mehrfach drüsig-gesägt, mit geringer drüsiger Nervation an der untern Seite; Blütenstiele glatt (*R. scabrata* Crép. etc.)

6. Blättchen kahl, mehrfach drüsig-gesägt, unterseits mit drüsiger Nervation; Blüten-

stiele mehr oder weniger drüsig-rauhhaarig (*R. Blondaeana* Rip. etc.)

7. Blättchen mehr oder weniger flaumhaarig, einfach gesägt; Blütenstiele glatt (*R. dumetorum* Thuill., *R. uncinella* Bess., *R. uncinelloides* Pug., *R. urbica* Lem., *R. ramealis* Pug., *R. hemitricha* Rip., *R. trichoneura* Rip., *R. platyphylla* Rau., *R. implexa* Gren. etc.)

8. Blättchen mehr oder weniger flaumhaarig, einfach gesägt; Blütenstiele mehr oder weniger drüsig-rauhhaarig (*R. Deseglisei* Bor. etc.)

— Blättchen mehr oder weniger flaumhaarig, gewöhnlich ziemlich klein, nervig, mehrfach drüsig, selten einfach gesägt; Kelchblätter mit zahlreichen blattartigen Seitenanhängseln, deren untere tief eingeschnitten sind; Stacheln des Stengels kürzer und am Grunde relativ stärker, als die der vorhergehenden Art. — Wahrscheinlich ziemlich verbreitet: Umgegend von Innsbruck, Bozen, Trient etc.
R. tomentella Lém.

Diese untergeordnete, von der *R. canina* abgeleitete Gruppe, welche Hausmann unter die Varietäten seiner *R. canina c. collina* mit einbegriffen hat, zeigt zahlreiche Varietäten:

1. Blättchen einfach gesägt, Blütenstiele glatt (*R. obtusifolia* Desv.);

2. Blättchen einfach gesägt, Blütenstiele drüsig-rauhhaarig;

3. Blättchen mehr oder weniger mehrfach drüsig-gesägt, Blütenstiele glatt (*R. tomentella* Lem. *typica*);

4. Blättchen mehr oder weniger mehrfach drüsig-gesägt, Blütenstiele drüsig-rauhhaarig;

5. Blättchen mehrfach drüsig-gesägt, an der untern Seite drüsig, Blütenstiele glatt;

6. Blättchen mehrfach drüsig-gesägt, an der innern Seite drüsig und Blütenstiele drüsig-rauhhaarig.

Die *R. canescens* Bak. und *R. amblyphylla* Rip. gehören ebenfalls zur *R. tomentella*.

Die Gruppe der Variationen, welche die auf die streng charakteristischen Formen beschränkte, *R. tomentella* bilden, unterscheidet sich ziemlich leicht von der Gruppe der *R. canina;* aber an ihren Grenzen zeigen sich Abweichungen, welche sie enger mit dieser verbinden. Diese Übergangsformen finden sich übrigens zwischen allen, von den älteren Autoren aus der *R. canina* abgetrennten Nebenarten vor. — *R. Tirolensis* Kern., die streng genommen in die *R. tomentella* mit einbegriffen werden kann, gehört vielleicht zu einer andern Nebenart, nämlich zu *R. abietina* Gren. (*R. Dematranea* Lag. und Pug.). — *R. tomentella* f. *Tridentina* Gelmi gehört in die Gruppe der *R. canina*. welche auch *R. verticillacantha* Mér. sec. Déségl. in sich begreift.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
19.
16.
13.
14.
17.
15.
18.

Figuren-Erklärung.

1. Stachel hackig.
2. „ gebogen.
3. „ gerade.
4. Kelchblätter abwärts gebogen.
5. „ gerade.
6. „ aufwärts gerichtet.
7. Nebenblätter gerade.
8. „ ausgebreitet.
9. „ gekämmt.
10. Blattrand einfach gesägt.
11. „ doppelt gesägt.
12. „ mehrfach drüsig gesägt.
13. Zweig verschiedenstachelig.
14. Drüsen nadelförmig.
15. Discus von der Seite gesehen.
16. „ „ oben gesehen.
17. Griffel zu einem Säulchen verwachsen.
18. Narben ein Köpfchen bildend.

Die Zoocecidien und Cecidozoen Tirols und Vorarlbergs.

Bearbeitet und verzeichnet von

Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre

in Innsbruck.

Das wissenschaftliche Interesse, welches in den letzten Jahrzehnten den pflanzlichen Gallen und deren thierischen Erzeugern sowohl von Zoologen als Botanikern entgegengebracht wird, veranlasste mich, mein Augenmerk auf deren Vorkommen in Tirol zu richten, und dasjenige, was mir aus eigenen Beobachtungen, Herbar- und Literaturstudien bekannt geworden, hiemit als eine erste grundlegende Arbeit zu veröffentlichen. Das Zustandekommen derselben verdanke ich insbesondere dem ausserordentlich liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. E. Heinricher, welcher mir sowohl die zahlreichen, von Prof. Dr. J. Peyritsch, als auch von ihm selbst gesammelten, im botanischen Institute der Universität befindlichen Objecte anvertraute, wofür ich ihm hiemit den wärmsten Dank ausspreche. Die Durchsicht der übrigen mir zugänglichen Herbare ergab allerdings nur sehr spärliche Zuwüchse, da derartigen Missbildungen namentlich in früherer Zeit nur ganz nebenbei ein Auge geschenkt wurde; so beherbergt das Herbarium des Ferdinandeums einige Objecte, einige andere stellte mir Hr. J. Metz, Hörer der Rechte an der hiesigen Universität und Prof. H. Schönach in Feldkirch zur Verfügung. Ziemlich viele

Angaben über tirolische Funde sind in der Literatur — und zwar fast in gleicher Weise in der zoologischen, wie in der botanischen — anzutreffen; ich schmeichle mir, selbe wohl vollständig verwendet zu haben und biete hiemit einen kurzskizzierten historischen Ueberblick.

Die erste und älteste Mittheilung über das Vorkommen echter Gallen im Gebiete verdanken wir C. Pollini[1]), welcher, wie leicht begreiflich ist, die beiden häufigsten und auffälligsten Gallen, jene von Rhodites Rosae (L.) auf Rosen und von Dryophanta folii (L.) auf Eichen an den Ufern des Gardasees auffand. Die erste Notiz aber über Phytoptocecidien, welche damals allgemein zu den Pilzen gerechnet wurden, denen sie als Erineum Pers. mit den Unterformen Taphrina Fries, Grumaria Kz.= Rubigo Lk. und Phyllerium Fries beigesellt wurden, erhielten wir von Dr. F. Unger[2]), welcher schreibt: „Am höchsten steigen in unseren Alpen Erineum (Grumaria) roseum Schlz. und betulinum Schum., beide auf Betula alba und Erineum (Phyllerium) sorbeum und Aucupariae Kz.; zuletzt nahe der oberen Grenze der Alpensträucher begegnete mir auf dem Tiroler- und Salzburger Hochgebirge über 6000' (= 1896·48 m) auf Alnus viridis noch das durch sein schönes Rosenroth auffallende Erineum (Phyllerium) purpureum DC." — In seinem zweiten, leider viel zu wenig bekannt gewordenem und gewürdigtem Werke[3]) findet sich geradezu eine Liste der von ihm namentlich um Kitzbühel beobachteten Erineum-Arten, deren er 14 aufführt, von denen eine, Er. trichophyllum aus Lofer, als neue Art beschrieben

[1]) Pollini C., Viaggio al lago di Garda e al Monte Baldo. Verona, Mainardi 1816. 8° p. 30.

[2]) Unger Fr., Die Exantheme der Pflanzen und einige mit ihnen verwandte Krankheiten der Gewächse pathogenetisch und nosographisch dargestellt. Wien, Herold 1833. 8°. p. 375.

[3]) Unger Fr., Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirols. Wien, Rohrmann & Schweigerd 1836. 8°. p. 225—226.

wird; die anderen sind: E. betulinum Schum., E. fagineum Pers., E. nervisequum Kz., E. Padi Reb., E. clandestinum Grev., E. populinum Pers., E. Sorbi Kz., E. alnigenum Kz., E. acerinum Pers., E. pyrinum Pers., E. purpureum DC., E. nervale Kz. und E. Rubi Frs.

Nach längerer Pause folgen einige Angaben über anormale Pflanzenbildungen durch P. Th. A. Bruhin[4]); sie betreffen: Capsella bursa pastoris (L.), Cardamine pratensis L., Centaurea Jacea L., Euphorbia Cyparissias L., Galium Aparine L., Helianthemum vulgare Gärtn., Juncus alpinus Vill., Lotus corniculatus L., Phragmites communis L., Poa nemoralis L., Salix purpurea L., Daucus Carota L. und Valerianella Morisonii DC. und enthalten im denkbar bescheidensten Kleide manche recht interessante Mittheilung und Beobachtung aus der Zoocecidienwelt Vorarlbergs. Ein paar Nachträge sind weniger bedeutend. In demselben Jahre machte R. v. Frauenfeld[5]) die Entdeckung einer Psylla auf Leontodon hastilis bekannt, welche er später genauer beschrieb[6]); auch Bruhin[7]) verzeichnete noch einige teratologische Funde aus Vorarlberg. Obwohl ich keinen Augenblick zweifle, dass einzelne derselben hieher zu zählen sind, habe ich doch wegen der Unsicherheit Umgang genommen.

In den folgenden Jahren begegnen uns nur ganz

[4]) Bruhin P. Th. A., Beiträge zur Flora Vorarlbergs in: 8. Rechenschaftsbericht des Ausschusses des Vorarlberger Museumsvereines in Bregenz 1865 p. 56.

[5]) Frauenfeld G. R. v., Bericht über eine Sammelreise durch England, Schottland, Irland und die Schweiz in den Sommermonaten des Jahres 1865 in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XV. 1865 p. 594.

[6]) Frauenfeld G. R. v., Zoologische Miszellen. X. Psylla. Ebenda, XVI. 1866 p. 979.

[7]) Bruhin P. Th. A., Einige neue Bürger der Flora Vorarlbergs und teratologische Beiträge aus derselben Flora. Ebenda, XVII. 1867 Sitzber. p. 93—98.

spärliche Funde: 1869 constatirte R. v. Frauenfeld[8]) die Cecidien von Cecidomyia Taxi Inchb. an Taxus baccata L. und von Trioza Centranthi Vall. an Centranthus ruber (L.) im südlichen Tirol; 1872 Prof. Fr. Thomas[9]) das Triebspitzen-Phytoptocecidium an Saxifraga aizoides var. autumnalis L. nach einem Funde von Dr. L. Koch aus Nürnberg im Adamellostock; 1874 Prof. G. Mayr[10]) aus Wien Aulax Glechomae Hrtg. aus Bozen und Dryophanta scutellaris Ol. in Tirol: 1875 Prof. P. Magnus[11]) aus Berlin Pocken an Sorbus Chamaemespilus aus Gschnitzthal und Prof. Thomas[12]) Cecidien auf Cerastium triviale Lk. aus Tirol. Ebenderselbe[13]) verzeichnete 1876 folgende Pflanzen mit Cecidien aus Tirol: Atragene alpina L., Hieracium murorum L., Lonicera coerulea L., L. Xylosteum L., Oxalis corniculata L., Pimpinella magna L., Sorbus Chamaemespilus L.

Im Jahre 1877 beschrieb Fr. Löw[14]) die Trioza tripunctata aus Torbole, auf Rubus lebend und Prof.

---

[8]) Frauenfeld G. R. v., Ueber einige auf einer Reise in Südtirol, Judicarien und Kärnthen beobachtete Metamorphosen. Ebenda, XIX. 1869 Sitzber. p. 60—61.

[9]) Thomas Fr., Schweizerische Milbengallen in: Ber. ü. d. Thätigkeit der naturwiss. Ges. in St. Gallen w. d. Vereinsjahres 1870/71 u. 1872, p. 352.

[10]) Mayr G., Die europäischen Torymiden. Biologisch und systematisch bearbeitet in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXIV. 1874 p. 90 u. 100.

[11]) Magnus P., Ueber Birnbäume mit Milbengallen in: Verh. bot. Ver. Brandenburg XVII., 1874/75. 1875. Sitzber 63.

[12]) Thomas Fr., Durch Psylloden erzeugte Cecidien an Aegopodium und anderen Pflanzen in: Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. XLVI. 1875 p. 438—446.

[13]) Thomas Fr., Beschreibung neuer und minder gekannter Acarocecidien (Phytoptus-Gallen) in: Acta Acad. Carol. Leopold. XXXVIII. 1876 p. 255—284; Tab. IX—XI.

[14]) Löw Fr., Beiträge zur Kenntnis der Psylloden in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXVII. 1877. p. 123—154; Taf. VI.

Thomas [15]) mehrere Phytoptocecidien aus Tirol, nämlich von Galium Mollugo L., G. pusillum L., G. rubrum L. Helianthemum Oelandicum L.

Diese beiden Autoren nehmen von nun ab an der Erforschung der Cecidien überhaupt und jener Tirols speciell den allergrössten Antheil und theilen sich in dieser Aufgabe gewissermassen — doch unbewusst, indem der erstere mehr den zoologischen, der letztere mehr den botanischen Standpunkt berücksichtigt. 1878 beschreibt Fr. Löw [16]) Gallenbildungen auf Achillea moschata Wulf., Saxifraga oppositifolia L. und S. aizoides L.; Thomas [17]) solche für Tirol auf Thymus Serpyllum und [18]) auf Aronia rotundifolia Pers., Bellidiastrum Michelii Cass., Gentiana Germanica L., G. utriculosa L., Hieracium murorum L., Homogyne alpina L., Polygonum viviparum L., Pteris aquilina L. und Veronica officinalis L.

1879 beschrieb Fr. Löw [19]) eine neue Psyllode, Psylla phaeoptera auf Hippophaea aus Bludenz und [20]) Zoocecidien auf Alnus viridis DC., Gentiana Germanica Willd., Origanum vulgare L., Rhododendron hirsutum L. und Veronica saxatilis L.; 1880 folgt eine genaue Beschreibung des

---

[15]) Thomas Fr., Alte und neue Beobachtungen über Phytoptocecidien in: Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. XLIX. 1877 p. 329—388; Taf. VI.

[16]) Löw Fr., Beiträge zur Kenntnis der Milbengallen (Phytoptocecidien) in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXVIII. 1878 p. 127—150.

[17]) Thomas Fr., Referat über Löw, Mittheilungen über Gallmücken in: Just, Botan. Jahresber. VI. 1878 1. Abth. p. 153—154.

[18]) Thomas Fr., Ueber 42 neue, durch Dipteren, Psylloden und Acariden erzeugte Cecidien (Pflanzengallen) in: Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. LI. 1878 p. 703—708.

[19]) Löw Fr., Mittheilungen über Psylloden in: Verh. zool. pot. Ges. Wien XXIX. 1879 p. 549.

[20]) Löw Fr., Beschreibung von neuen Milbengallen nebst Mittheilungen über einige schon bekannte. Ebenda XXIX. 1879 p. 715—727.

ersten Helminthocecidiums für das Gebiet, das durch Prof. Thomas[21]) auf Dryas octopetala bei Innichen entdeckt wurde. Fr. Löws[22]), Catalog der palaearktischen Psylliden enthält nur 3 Arten für Tirol namentlich aufgeführt; alle drei wurden im vorliegenden historischen Ueberblicke bereits namhaft gemacht. In demselben Jahre bereicherte P. Magretti[23]) die Fauna um Rhodites eglanteriae Hrtg., G. Mayr[24]) um Trigonaspis synaspis Hrtg., beide aus Südtirol; ferner lieferte D. H. R. Schlechtendal[25]) eine Uebersicht aller bisher aus Mitteleuropa bekannt gewordenen Phytoptocecidien, deren Fundstellen aus Tirol bei folgenden Pflanzenarten, doch selten als Originalmittheilung beigefügt sind: Achillea moschata L., Alnus viridis DC., Atragene alpina L., Bellidiastrum Michelii Cass., Campanula pusilla L., Galium Mollugo L., G pusillum L., G. rubrum L., Gentiana Germanica Willd., G. utriculosa L., Helianthemum Oelandicum Whlbg., Hieracium murorum L., Homogyne alpina L., Lonicera coerulea L., L. Xylosteum L., Origanum vulgare L., Oxalis corniculata L., Pimpinella magna L., Rhododendron ferrugineum L., Rh. hirsutum L., Salix incana Schrk., Saxifraga aizoides L., S. oppositifolia L., Sorbus Chamaemespilus L., Thymus Serpyllum L. und Veronica saxatilis L.

In dieses Jahr fällt endlich eine grundlegende Arbeit

---

[21]) Thomas Fr., Synchytrium und Anguillula auf Dryas in: Bot. Centralbl. I. 1880 p. 761.

[22]) Löw Fr., Katalog der Psylliden des palaearkischen Faunen-Gebietes in: Wien. entom. Zeitg. I., 1882, p. 209—214.

[23]) Magretti P., Sugli imenotteri della Lombardia in: Bull. soc. entom. Ital. XIV. 1882 p. 295.

[24]) Mayr G., Die europäischen Arten der gallenbewohnenden Cynipiden in: 21. Jahresber. d. Wien. Comm.-Oberrealsch. 1. Bez. 1881/82 p. 31.

[25]) Schlechtendal D. H. K., Uebersicht der bis zur Zeit bekannten mitteleuropäischen Phytoptocecidien und ihrer Literatur in: Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. LV. 1892 p. 480—561.

von Prof. J. Peyritsch[26]), in welcher er auf experimentiellem Wege die Vergrünungserscheinungen und ähnliche Deformationen durch thierische Ectoparasiten spez. Aphidae nachzuweisen im Stande war. In dieser Arbeit bespricht der Verfasser die künstlich erzeugte Chloranthie von Arabis alpina L., A. ciliata R. Br., A. hirsuta Scop., A. pumila Jacq., A. Soyeri Reut. und A. Turrita L., sowie die Deformationen von Campanula glomerata L., C. latifolia L., C. rapunculoides L. und C. Tenorii im botanischen Garten der Universität: ferner die Chloranthie von Aquilegia atrata Koch und A. vulgaris L. und Stellaria media (L.); endlich im Freien beobachtete Deformationen von Gentiana acaulis Koch, G. obtusifolia Willd., Saxifraga oppositifolia L. und Veronica officinalis L. Alle diese Formen sind auch im Herbare vertreten. 1883 beschrieb Fr. Löw[27]) Zoocecidien an Euphrasia Salisburgensis Funk und Hippophaea rhamnoides L.; auf letzterer Pflanze fand er[28]) die neue Art Trioza binotata aus dem Stubaithale; 1884 wies er[29]) für das Gebiet Aulax hieracii Hrtg. auf Hieracium alpinum L. und H. intybaceum Wulf. und Xestophanes brevitarsis Thoms. auf Potentilla Tormentilla Scop. nach und im folgenden Jahre beschrieb er[30]) zunächst Cecidomyia alpina als Cecidienbildner auf Silene acaulis, dann in drei weiteren Aufsätzen[31—33]) Zooceci-

---

[26]) Peyritsch J., Zur Aetiologie der Chloranthieen einiger Arabis-Arten in: Jahrb. f. wiss. Bot. XIII. 1882 p. 1—22.

[27]) Löw Fr., Ein Beitrag zur Kenntnis der Milbengallen (Phytoptocecidien) in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXIII. 1883 p. 129—134.

[28]) Löw Fr., Eine neue Trioza-Art in: Wien. entom. Zeitg. II. 1883 p. 83—86.

[29]) Löw Fr., Bemerkungen über Cynipiden in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXIV. 1884 p. 321—326.

[30]) Löw Fr., Zwei neue Cecidomyia-Arten in: Berlin. entom. Zeitschr. XXIX. 1885 p. 109—112.

[31]) Löw Fr., Ueber neue und schon bekannte Phytoptocecidien in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXV. 1885 p. 451—470.

dien auf Achillea nana Wulf., Galium infestum W. u. K., Gentiana Rhaetica Kern., Betula alba L., Galium rotundifolium L., Orlaya grandiflora L., Salix alba L., Salix aurita L., Gnaphalium Leontopodium L., Polygonum viviparum L., Salix arbuscula L., Galium anisophyllum, Salix hastata L., Helianthemum vulgare Gärtn., Berberis vulgaris L. und Silene inflata Sm. — In demselben Jahre beschrieb Prof. Mik[34]) das Dipterocecidium auf Taxus baccata aus Nordtirol und bildete es ab — von demselben Standorte, von welchem auch die Exemplare in Peyritsch's Herbar stammen, und in dieses Jahr fallen auch die beiden bedeutungsvollen Arbeiten von Prof. Thomas[35 36]), welche sozusagen die Basis für alle weiteren cecidologischen Forschungen im Alpengebiete darstellen; eine dritte[37]) desselben Verfassers und von derselben Wichtigkeit erschien im darauffolgenden Jahre, in welchem Fr. Löw[38]) auch eine kleine Arbeit über Psylliden an Caltha palustris L., Valerianella olitoria Mnch. und Cirsium oleraceum (L.) lieferte. — Die nun folgenden Arbeiten enthalten nur mehr einzelne Angaben: Prof. H. Kravogl[39]) constatirt

---

[32]) Löw Fr., Beiträge zur Kenntnis der Helmitthocecidien. Ebenda, XXXV. 1885 p. 471—476.

[33]) Löw Fr., Beiträge zur Naturgeschichte der gallenerzeugenden Cecidomyiden. Ebenda, XXXV. 1885 p. 483—510; Taf. XVII.

[34]) Mik J., Ueber Zoocecidien auf Taxus baccata L. und Euphorbia Cyparissias L. in: Wien. entom. Zeitg. IV. 1885 p. 65—66; Taf. I.

[35]) Thomas Fr., Beitrag zur Kenntnis alpiner Phytoptocecidien in: Progr. Realsch. u. Progymn. Ohrdruf-Gotha. 1885 4° 18 S.

[36]) Thomas Fr., Beiträge zur Kenntnis der in den Alpen vorkommenden Phytoptocecidien in: Mittheil. geogr. Ges. Jena IV. 1/2. 1885 Bot. Verein f. Gesammtthüringen p. 16—64.

[37]) Thomas Fr., Suldener Phytoptocecidien in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXVI. 1886 p. 295—306.

[38]) Löw Fr., Beiträge zur Kenntnis der Psylliden. Ebenda, XXXVI. 1886 p. 149—169; Taf.

[39]) Kravogl H., Zur Kryptogamenflora von Südtirol in: Progr. k. k. Staatsgymnas. Bozen 1886/87. Bozen, 1887 8° p. 10.

Erineum fagineum, E. nervisequum, E. platanoides und E. pyrinum für die Gegend von Bozen und ebenso[40]) Rhodites rosarum Gir. und Rh. spinosissimae Gir.; ich[41]) publizierte Beobachtungen über Livia juncorum L., Kieffer[42]) machte Angaben über neue Gallenbildner (Cecidomyiden) aus bereits bekannten Cecidien an Thymus Serphyllum L., Hippocrepis comosa L. und Taraxacum officinale Wigg. Ein ziemlich umfangreicher Katalog der Psylliden Oesterreich-Ungarns durch Fr. Löw[43]) enthält auch die Nahrungspflanzen und kurze Notizen über das Vorkommen; Löw's[44]) letzte Arbeit behandelt Cecidomyien auf Salix Helvetica Heg. und S. reticulata L. Weitere Gallenbildungen wurden nun beschrieben durch Prof. J. Mik[45]) an Silene nutans L. und Phyteuma Michelii Bert., beide von Cecidomyiden erzeugt; Prof. Thomas[46]) constatirt das Vorkommen von Selandria Xylostei Gir. an Lonicera coerulea L. und von Blennocampa pusilla Klg. an Rosa tomentosa Sm. in Tirol, sowie nebenbei das häufige Vorkommen gallenbildender Nematiden: N. gallarum Htg., N. Vallisnierii Htg. und N. vesicator Bremi

---

[40]) Kravogl H., Fauna von Gries-Bozen in: Höffinger C., Gries-Bozen etc.. Innsbruck, Wagner'sche Buchhandlung, 1887 8° p. 68.

[41]) Dalla Torre K. W. v., Ueber einige interessante Thiere der Fauna Tirols in: Bericht naturwiss.-mediz. Ver. Innsbruck XVII. 1888 Sitzber. p. XV.

[42]) Kieffer J. J., Ueber Gallmücken und Mückengallen in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXVIII. 1888 p. 95—114.

[43]) Löw Fr., Uebersicht der Psylliden von Oesterreich-Ungarn mit Einschluss von Bosnien und der Herzegowina nebst Beschreibung neuer Arten. Ebenda, XXXVIII. 1888 p. 5—40; Fig.

[44]) Löw Fr., Mittheilungen über neue und bekannte Cecidomyiden. Ebenda, XXXVIII. 1888 p. 231—246.

[45]) Mik J., Zur Biologie einiger Cecidomyiden in: Wien. entom. Zeitg. VII. 1888 p. 311—316; Taf. IV.

[46]) Thomas Fr., Ueber das durch eine Tenthredinide erzeugte Myelocecidium von Lonicera in: Verh. bot. Ver. Brandenburg XXI. 1887 Sitzber. p. XXIV—XXVII.

auf den Weiden Tirols. — 1889 konnte ich [47]) drei weitere Cecidien — echte Cynipidengallen — für das Gebiet nachweisen, auf Eichen Spathegaster baccarum Htg. und Andricus foecundatrix Htg. und auf Rubus Diastrophus Rubi Htg.; Prof. Mik [48]) gab ergänzende Nachträge über Cecidomyia Bergrothiana Mik auf Silene nutans L., Prof. Heinricher [49]) beschrieb ein neues Coleopterocecidium auf Symphytum officinale L; Prof. Mik [50]) drei neue Cecidomyiden-Gallen auf Veronica saxatilis L., Campanula rotundifolia L. und Phyteuma hemisphaericum L. Die sehr umfangreiche, gründliche Arbeit von Prof. G. Hieronymus [51]) führt auch mehrere tirolische Fundstellen auf, nämlich bei Acer Pseudoplatanus L., Aesculus Hippocastanum L., Alnus incana DC. u., A. viridis DC., Corylus Avellana L., Galium Mollugo, Pirus communis L., Populus tremula L., Prunus Padus L., Salix reticulata L., Salvia pratensis L., Sorbus Chamaemespilus L., Tilia parvifolia Scop., Cerastium triviale Lk., Juncus lamprocarpus Ehrh., Lonicera alpigena L., Populus nigra L., Achillea Millefolium L., Silene acaulis L., Spiraea Ulmaria L., Urtica dioica L., Rosa umbelliflora Sm. und Quercus pubescens Willd.

Prof. G. de Canestrini [52]) publizirte eine Liste der

---

[47]) Dalla Torre K. W. v., Zoologische Mittheilungen in: Berichte naturwiss. mediz. Ver. Innsbruck. XVIII. 1889 Sitzber. p. VIII—IX.

[48]) Mik J., Einige Bemerkungen zur Kenntnis der Gallmücken in: Wien. entom. Zeitg. VIII. 1889 p. 250—258; Taf. III.

[49]) Heinricher E., Neue Beiträge zur Pflanzen-Teratologie und Blütenmorphologie I. in: Oesterr. bot. Zeitschr. XL. 1890 p. 328—332.

[50]) Mik J., Drei Cecidomyiden-Gallen aus Tirol in: Wien. entom. Zeitg. IX. 1890 p. 233—238; Taf. I u. II.

[51]) Hieronymus G., Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben in: Ergänzungsheft zum 68. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1890 8° p. 49—292.

[52]) Canestrini G., Ricerche intorno ai fitoptidi in: Atti soc. Veneto-Trentina, XII. 1. 1891 p. 40—63; Tav. VI—VII.

ihm aus dem Trentino bekannt gewordenen Phytopten nach den Arbeiten von Prof. A. Nalepa; es sind 25 Arten, unter denen Phytoptus Aroniae, Ph. Crataegi auf Crataegus Oxyacantha, Ph. Sorbi auf Sorbus Aucuparia, Ph. arianus auf Sorbus aria, Ph. Cotoneastri auf Cotoneaster vulgaris und Phyllocoptes armatus auf Crataegus Oxyacantha neu sind; Ph. quadrisetus Thom. wird neu beschrieben.

Die letzten Arbeiten, welche hier Berücksichtigung finden konnten, stammen von Prof. Mik[53]) und von E. H. Rübsaamen[54]); die erstere betrifft die Verbreitung des von ihm beschriebenen Cecidiums auf Veronica saxatilis L., die letztere die Mückengallen der Vaccinium-arten nach dem Herbare von Prof. Thomas.

Gerade vor Abschluss dieses Beitrages erschienen zwei weitere Abhandlungen von Prof. Fr. A. Thomas[55,56]), welche zwar in erster Linie den anatomischen Bau der Cecidien in äusserst gründlicher Weise berücksichtigt, aber auch der geographischen Verbreitung derselben ihr Augenmerk zuwendet. Aus Tirol sind von folgenden Pflanzenarten Mücken-Gallen verzeichnet: Ribes petraeum Wulf., Sorbus Aria Crtz., Alnus incana DC., Rosa alpina L., Phaca astragalina DC., Lonicera nigra L. und Salix reticulata L.; ferner: Artemisia spicata Wulf., Aster alpinus L., Berberis vulgaris L., Campanula pusilla Hke., C. Scheuchzeri Vill., Daphne Mezereum L., D. striata Tratt., Erigeron uniflorus L., Imperatoria Ostruthium L., Lonicera coerulea L., L. Xylosteum L., Phyteuma Halleri All., Ph. hemisphaericum L. und Polygala alpestris Rchb.

[53]) Mik J., Dipterologische Miszellen, XVII. in: Wien. entom. Zeitg. X. 1891 p. 3.

[54]) Rübsaamen E. H., Mittheilungen über neue und bekannte Gallmücken in: Zeitschr. f. Naturwiss. LXIV. 1891 p. 142—148.

[55]) Thomas Fr., Beobachtungen über Mückengallen. Wissensch. Beilage zum Progr. des Gymnasiums Gleichense zu Ohrdruf. Gotha 1892 4° 16 p.

[56]) Thomas Fr., Alpine Mückengallen in: Verh. zool. bot. Ges. Wien XLII. 1892 p. 356—376; Taf. VI. u. VII.

Als Resultat der vorliegenden Studien mögen noch folgende statistische Angaben hier Platz finden:

Es sind in derselben in alphabetischer Reihenfolge die Gattungen und soweit als nur möglich nach der von Hausmann resp. Koch angewandten Nomenclatur 286 Arten verzeichnet. Auf diesen wurden zusammen 425 Gallenformen beabachtet. Dieselben wurden stets in folgender Anordnung verzeichnet: Helminthocecidien, Phytoptocecidien, Hemipterocecidien (Heteroptera-Psyllodes-Aphidii), Dipterocecidien, Hymenopterocecidien (Chalcididae-Cynipidae-Tenthredinidae), Lepidopterocecidien, Coleopterocecidien. Von diesen weisen mehrere Pflanzenarten ganz neu beobachtete Cecidien auf; einige andere sind als neue Unterlagen bekannt geworden; ebenso wird auch die Zahl der für Tirol und Vorarlberg bekannt gewordenen Thiere (Arthropoden) durch die vorliegende Arbeit sehr bedeutend vermehrt. Selbstverständlich wird es gelingen, durch intensiveres Sammeln namentlich in den Hochgebirgsregionen und im heissen Süden alle diese Zahlen zu vermehren, vielleicht zu verdoppeln. Mögen diese Zeilen hiezu die Anregung gegeben haben!

Innsbruck im Dezember 1892.

Acer campestre L.

Phytoptocecidium. Cephaleon myriadeum Bremi erzeugt von Phytoptus macrorhynchus Nal. — Hier. n. 15.[1]) — Ich sah ein Exemplar bei Herrn Forstmeister Al. Götz; es stammt vom Plansee; auch im Trentino (Canestrini 52 p. 47).

A. Pseudoplatanus L.

Phytoptocecidium. a) Erineum acerinum Pers. = Er. platanoideum Er. — Hier. n. 21. — Sehr verbreitet und gemein. Innsbruck in der englischen Anlage, Oct. 37 (Heufler in Herb. Mus.). Wilten, Juli 1882; Villerweg, Sept. 82 (Peyritsch), Jenbach (Hieronymus 51 p. 10), Kitzbühel (Unger 3 p. 226), Bozen (Kravogl 39 p. 10).

b) Erineum Pseudoplatani Schum. — Schlecht. n. 578. — Furgglau bei Bozen, 2. Oct. 40 (Heufler).

c) Erineum purpurascens Gärtn. — Schlecht. n. 577.[2]) — Wilten in der Nähe des Bierstindls, 15. Mai 84. — (Peyritsch).

d) Ceratoneon vulgare Bremi erzeugt durch Phytoptus macrorhynchus Nal. — Hier. n. 22. — Bei Ambras, 10. Juni 83 und im botanischen Garten der Universität in Innsbruck, 20. Mai 84 (Peyritsch).

[1]) Hieronymus G., Beiträge zur Kenntnis der europäishen Zoocecidien und der Verbreitung derselben in: Ergänzungsheft zum 68. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1890. 8° p. 49—292.

[2]) Schlechtendal E. H. R., Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen in: Jahresber. d. Ver. f. Naturk. zu Zwickau 1890 p. 1—122.

Achillea Millefolium L.

Helminthocecidium verursacht durch Tylenchus Millefolii Löw — Hier. n. 1. — Paschberg, Sept. und Oct. 83; Brennerstrasse, 14. Oct. 1885 (Peyritsch).

Hemipterocecidium verursacht durch Aphalera nervosa Först. — Levico (Löw 43 p. 12).

Dipterocecidium von Hormomyia Millefolii H. Löw. — Hier. n. 373. — Trins (Hieronymus 51 p. 72); Mühlau, Paschberg, Brennerstrassse, Sept. 83 (Peyritsch).

A. moschata Wulf.

Phytoptocecidium, weissfilzige deformirte Blütenknospen und Triebspitzen. — Hier n. 26. — Von Prof. Peyritsch am Weg zur Schaubachhütte bei 2300 m gesammelt (Löw 16 p. 127); zwischen Kanzel und oberem Rosimthalboden bei 2400 m (Thomas 37 p. 297); Franzenshöhe, 23. Juli und 12. August 85, mit zahlreichen ausgewachsenen und jungen Phytopten (Peyritsch), auch von Frl. M. Eysn auf der Legerwand ca. 2000 m gesammelt (Schlechtendal 25 p. 511).

Hemipterocecidium verursacht durch Trioza spec. — Suldenthal in 1930—2370 m Seehöhe (Thomas 18 p. 706; Löw 43 p. 28; Thomas 37 p. 297).

A. nana L.

Phytoptocecidium wie bei voriger Art; von Prof. Kerner im Suldenthal gesammelt (Löw 31 p. 451; Thomas 37 p. 297).

Aegopodium Podagraria L.

Hemipterocecidium von Trioza Aegopodii F. Löw. — Brixlegg, Jenbach, Achensee, Waidring, Innichen, Bad Ratzes (Löw 43 p. 25).

Aesculus Hippocastanum L.

Phytoptocecidium. Erineum axillare Fic. = E. Aesculi Endl. — Hier. n. 23. — In der englischen Anlge in Innsbruck, Oct. 37 (Heufler, Herb. Mus.), im botanischen

Garten in Innsbruck, Aug. 82 (Peyritsch), Pertisau am Achensee (Hieronymus 51 p. 10).

Ajuga pyramidalis L.

Phytoptocecidium. Chloranthie, vielleicht durch Phytoptus Salviae var. Ajugae Nal. — Marltthal 1900 m (Thomas 37 p. 297).

Alchemilla vulgaris L.

Phytoptocecidium. Faltig zusammengezogene Blätter: St. Gertrud und Trafoi (Thomas 36 p. 27 u. 37 p. 298).

Hemipterocecidium von Trioza acutipennis Zett. — Bad Ratzes, Trafoi, Sulden-, Oetz-, Zemm- und Tuxerthal (Löw 43 p. 24).

Alnus glutinosa Gärtn.

Hemipterocecidium von Psylla Alni L. — Brenta- und Adamellogruppe, Stubaithal (Löw 43 p. 17).

A. incana DC.

Phytoptocecidium. a) Erineum alnigenum DC. = E. alneum Nels. — Hier. n. 32. — Sehr häufig am Rainerhof bei Innsbruck, Oct. 37 (Heufler, Herb. Mus.); Ambraser Park mit folgendem, Juni 81, Mühlau, Sept. 82, Peterbrünnl, Juni 84 (Peyritsch); Kitzbühel (Unger 3 p. 226); Sondes bei Gschnitz (Hieronymus 51 p. 12); Gomagoi bei 1300 m (Thomas 37 p. 306).

b) Cephaleon pustulatum Bremi hervorgebracht durch Phytoptus levis Nal. — Hier. n. 33. — Bei Völs, Juni 81; Wald beim Purenhof, Mai 83; Tummelplatz, Aug. 83 (Peyritsch); Gomagoi bei 1300 m (Thomas 37 p. 306).

Hemipterocecidium von Psylla fusca Zett. — Seiseralpe und Adamellogruppe und von Psylla Alni L. — Brenta- und Adamellogruppe, Stubaithal (Löw 43 p. 17).

Dipterocecidium von Cecidomyia Alni Löw. — Zwischen Jenbach und dem Achensee, am Ausgang des Suldenthales oberhalb Gomagoi bei ca. 1300 m, bei Ratzes (Thomas 55 p. 7).

A. viridis DC.

Phytoptocecidium. Erineum purpureum DC. — Hier. n. 34. — Schon von Unger „nahe der oberen Grenze der Alpensträucher bei 6000'" angegeben; fehlt nirgends im Hochgebirge. — Zwischen Stams und Stamser Alpe, Juli 83; Finsterthal, Juli 83; St. Lorenzen, Aug. 83; Vennathal, Juli 82 (Peyritsch); Gschnitzthal (Löw 20 p. 715); Kitzbühel (Unger 3 p. 226); Fassathal und unterhalb der Zwölferspitze bei Innichen (Hieronymus 51 p. 12); Sulden, Scheibenköpfe-Abhang, 1960 m, Stilfserjochstrasse bei Trafoi (Thomas 37 p. 298).

Hemipterocecidium von Psylla alpina Först. — Brenta- und Adamellogruppe (Löw 43 p. 16).

Anemone alpina L.

Phytoptocecidium.*) Blütenstiel verkürzt, Perigonblätter schmal und klein, persistent; Blüte steril. — Von Hrn. Professor Heinricher auf dem Blaser in ziemlich grosser Anzahl aufgefunden.

Angelica silvestris L.

Phytoptocecidium. Blattrandrollung mit Gelbfärbung des aufgerollten Theiles. — Brennerstrasse bei Unterberg, Sept. 83, Nov. 82 (Peyritsch).

Anthemis arvensis L.

Dipterocecidium. Anschwellung der Achenen durch Clinorhyncha Chrysanthemi H. Löw — Schlecht. n. 1185 — wurden von Br. Hausmann im August 1859 am Steinbruch im kühlen Brünnl bei Bozen gesammelt.

Aquilegia atrata Koch und

A. vulgaris L. —

Hemipterocecidien. — Darüber schreibt Prof. Peyritsch (26): „Auch die Blüthenvergrünungen von Aquilegien werden, wie ich nicht zweifle, durch parasitische

*) Diese von mir als Phytoptocecidium angesprochene Form bedarf noch einer weiteren Untersuchung an lebendem Materiale. Thiere sah ich nicht in demselben.

Thiere verursacht. Im hiesigen botanischen Garten fand ich Chloranthieen an 2 Arten, nämlich an A. grata und A. vulgaris. Alle in einer Reihe beisammen stehenden Exemplare der zuletzt genannten Art jedes von dem anderen circa 1—1½ Fuss entfernt, trugen an einem oder an mehreren Axillarsprossen vergrünte Blüten, diese wieder, zumal was die Carpiden betrifft, verschieden ausgebildet, mit und ohne Oolysen. Es fehlten aber ganz normale Ovula. Die Vergrünung trat auf einer Stelle im Garten epidemisch auf. Bei der Untersuchung der Exemplare fand ich auf der Oberseite junger nicht entwickelter Laubblätter Thiere, wahrscheinlich irgend einer Aphis-Art angehörig, die vergrünten Blüten waren frei von denselben. Ich werde diese auf normale Pflanzen übertragen und es wird sich zeigen, ob sie wirklich die Vergrünung der Blüten verursachen".

Bei ersterer Art auch Phytoptocecidium: Constriction der Blätter, auch an blühenden Exemplaren (Thomas 37 p. 306).

Arabis alpina L.

Phytoptocecidium. Grundrosette mit dichten behaarten Blättern und aufgekrümmten Blatträndern. — Schaubachhütte bei 26—2700 m Höhe. (Thomas 37 p. 298).

Dipterocecidium. Triebspitzen der nicht blühenden Rosetten und Seitentriebe zu Blatttachsen umgestaltet, mit Cecidomyialarven und Phytoptus. — Marltberg-Fuss und Abhänge der Scheibenköpfe bei 1950 m (Thomas 37 p. 299).

A. ciliata R. Brw.*)

Hemipterocecidien — wie sie Hieronymus u.

*) Ueber die künstlich erzeugten Chloranthieen von Arabis alpina L., A. ciliata R. Br., A. hirsuta Scop., A. pumila Jacq., A. Soyeri Reut., und A. Turrita L., sowie einiger anderer Cruciferen, wie Sisymbrium Alliaria Scop. und Draba Thomasii Koch und Diplotaxis tenuifolia DC. im botanischen Garten in Innsbruck, vergl. die betreffenden Ausführungen von Prof. J. Peyritsch (26).

306 — für folgende Art beschreibt — von Prof. Peyritsch auf feuchten Wiesen zwischen Seefeld und Mösern gefunden, 14. Juni 1883.

A. hirsuta L.

Hemipterocecidien—Chloranthie wie sie Hieronymus n. 306 beschreibt: Thauer—Rum bei Innsbruck, Apr. 84 und 86. (Peyritsch).

Aronia rotundifolia Pers.

Dipterocecidium. Blatt gefaltet und in seinem mittleren Theil hülsenförmig verdickt, erzeugt durch Cecidomyiden. — Pusterthal (Thomas 18 p. 704).

Phytoptocecidien verursacht durch Phytoptus Aroniae Can. — Gallen an der Unterseite der Blätter. — Trentino (Canestrini 52 p. 50).

Artemisia campestris L.

Phytoptocecidium. a) Triebspitzendeformation — Hier. n. 41 — Steg bei Atzwang, Aug. u. Sept. 84 (Peyritsch).

b) Pocken mit Eiern und Phytopten — Hier. n. 42. — Mesophyllzellen aus dem Verbande gelockert. Phytopten zahlreich; zeichnen sich durch zwei ausserordentlich lange Hinterleibsborsten aus, welche fast $^3/_4$ der Länge des ganzen Thieres betragen. — Brennerstrasse, März 84.

A. spicata Wulf.

Dipterocecidium. Kleine, ziemlich feste, ellipsoidische Galle an den Blättern und in dem Blütenstand. — Zwischen Sulden und dem Madritschjoch ca. 2000 bis 2700 m; an der Legerwand und aufwärts bis oberhalb der Schaubachhütte (Thomas 56 p. 363).

Asperula cynanchica L.

Phytoptocecidium von Phyllocoptes minutus Nal. Vergrünung der Blüten. — Schlecht. n. 1080. — Von Prof. Peyritsch auf der Brennerstrasse bei Wilten am 10. Juli 85 gesammelt. Im Herbar steht die Bemerkung:

„Das Exemplar wuchs in unmittelbarer Nähe von durhc Phytophus deformirten Exemplaren von Galium verum. Möglich, dass die Deformation des Fruchtknotens bei G. verum und die deformirten Blätter von A. cynanchica durch einen und denselben Parasiten verursacht werden". (Peyritsch).

Astragalus alpinus L. = Phaca astragalina DC.

Dipterocecidium. Hülsenförmig gestaltete Blättchen. Bei circa 1735 m Meereshöhe am Westende der Seiseralpe. (Thomas 55 p. 8).

Aster alpinus L.

Dipterocecidium. a) Involutive Blattrandrollung oder Blattfaltung durch eine Cecidomyide, aufgefunden am Kuhberg bei St. Gertrud bei 2300 m Meereshöhe (Thomas 56 p. 361).

b) Cecidium innerhalb des Blattgewebes. — An den Abhängen des Suldenthales am gleichen Standorte, zum Theil sogar an den gleichen Exemplaren und an anderen zwischen 2000 und 2400 m gelegenen Stellen: Schöneck ca. 2250 m, Rosimthalwand 2363 m (Thomas 56 p. 361).

Astrantia Carniolica Wulf.

Helminthocecidium. Wurzelgeschwülste veranlasst von Anguillula aus dem botanischen Garten in Innsbruck ddo. 6. Aug. 86. — Dazu bemerkt Prof. Peyritsch auf der Etiquette: „Im vorigen Jahre wurde auf demselben Beete eine Astrantia major mit zahlreichen Wurzelgeschwülsten gezogen, (im Herbar ddo. 22. Sept. 85); die Pflanze liess ich im Herbste ausheben und Astrantia Carniolica einpflanzen. Heuer zeigte sich Wurzelgeschwulste mit Anguillulen an dieser Pflanze!"

A. major L.

Helminthocecidium. Wurzelgeschwülste von Anguillula im botanischen Garten von Innsbruck. Vergleiche vorhergehende Art.

Atragene alpina L.

Phytoptocecidium. Blattrandrollung. — Hier. n. 48. — Von Prof. Thomas bei Innichen an mehreren Orten bei 1170 bis 1600 m Meereshöhe entdeckt (Thomas 13 p. 281); später von demselben im Falzthurnthal beim Achensee (Thomas 35 p. 18), dann an verschiedenen Stellen des Suldenthales von 1300 bis 2075 m gesammelt; die höchsten Stellen sind: Schreyerbach und Marltberg (Thomas 37 p. 299). Prof. Peyritsch fand diese Bildung im Wald beim Brennerwolf und Wolfendorn, Juni 83; im Falserthal, Aufstieg nach Padaun, Juli 84; Vennathal, Juni 84 und Brennerbad, Sept. 86.

Bartschia alpina L.

Phytoptocecidium. Revolutive Blattrandrollung, auch mit Cecidomyiden-Larven. — Sulden am Kuhberg, 2305 m und tiefer und im Schreyerbachthal, 2180 m (Thomas 37 p. 299). Ich habe diese Form mehrmals auf den Alpen um Kitzbühel gefunden.

Bellidiastrum Michelii Cass.

Phytoptocecidium. Blattrollung nach aufwärts. — Von Prof. Thomas in Tirol mehrfach aufgefunden (18 p. 707) unweit des Achensees bei der Gütenbergalm, 1580 m; unterhalb des Lampsenjoches, 1775 m; bei Wildbad Innichen in Höhen zwischen 1250 und 1350 m, bei Waidring in nur 900 m Meereshöhe (Thomas 35 p. 10 u. 36 p. 37); in Sulden nicht häufig; St. Gertrud, Kühberg, hier auch an kräftig entwickelten, blühenden Exemplaren. (Thomas 37 p. 299). Auch im Herbare Peyritsch befinden sich Exemplare von Franzenshöhe, doch nur Blätter, vom 12. August 1885, ferner aus dem Vennathal am Brenner Juni 84 und vom Arlberg, Juni 86; von beiden letzteren blühende Pflanzen. Am Paschberg bei Innsbruck ist es sehr häufig.

Berberis vulgaris L.

Hemipterocecidium. — Das bereits von Prof. Thomas für Tirol nachgewiesenen Cecidium dieser Art

(12 p. 438) dürfte wohl sicher auf Trioza Scottii F. Löw zurückzuführen sein, das Löw (43 p. 22) aus Meran, Sextenthal, Suldenthal, Bad Ratzes, Fernpass, Waidring, Pertisau angibt; auch im Mittelgebirge um Innsbruck. Juni 83. (Peyritsch).

Dipterocecidium. a) Blattdeformation. — Lienz, August. (Löw 33 p. 501).

b) Blattrollung in der Knospe. — Zwischen Kalserthörl und Windisch-Matrei: ferner: bei Jenbach und in der Umgebung des Achensees, besonders häufig im Gernthale, sowie beim Fernstein an der alten Fernstrasse und bei Längenfeld; dann bei Salegg unweit Ratzes (Thomas 56 p. 373).

Betula alba L. et auct. = B. verrucosa Ehrh.

Phytoptocecidium. a) Erineum betulinum Schum. — Hier. n. 55. — Von Prof. Thomas (37 p. 306) bei Gomagoi, von Prof. Peyritsch bei Sparbereck, Innsbruck, Juni 83 aufgefunden.

b) Erineum roseum Schultz = E. purpureum Fr. — Nach Löw (31 p. 455 und 461) bei Trins im Gschnitzthale von Prof. Kerner gefunden; Unger (2 p. 375) gibt es auch auf dieser Pflanzenart. wohl aus Kitzbühel an.

c) Cephaloneon betulinum Bremi — Hier. n. 57 — In Aussersulden bei circa 1610 m von Prof. Thomas (37 p. 306) gefunden.

d) Unregelmässige Maschen auf der Unterseite der Blätter, anfangs weiss, später dunkelgelb; Oberseite nicht aufgedunsen, hervorgebracht durch Phytoptus rudis Can. (52 p. 52); aus dem Trentino. Ist vielleicht Ph. Betulae Nal.

e) Knospendeformation durch Phytoptus calycophthirus Nal. — Hier. n. 54 — Von Prof. Peyritsch bei Innsbruck sehr zahlreich sowohl an blattlosen als auch an bereits blühenden Bäumen gefunden: Zwischen Ferneck und der ehemaligen Berreitter-Villa Juni 85, unter dem Lanserkopf, Mai 84, Ampass November 86 und Mai 83;

Steinbruch ober Wilten, Mai 83; ober Arzl, März 85; Stangensteig oberhalb Hötting, Februar 83; Tschurtschenthalerhof im Mittelgebirge bei Natters, Apr. 83; auch zwischen dem Bahnhofe von Imst und Wenns im Pitzthal, Sept. 85.

B. pubescens Ehrh.

Phytoptocecidium. a) Erineum betulinum Schum. — Bei Kitzbühel, häufig im Jahre 1831 (Unger p. 225).

b) E. roseum Schultz. — Zugleich mit vorigem Erineum von Seefeld, 14. Juni 85 (Peyritsch).

Biscutella levigata L.

Phytoptocecidium. Blattrandrollung nach aufwärts. — Am Fusse des Marltberges, 1850 m (Thomas 37 p. 299).

Caltha palustris L.

Hemipterocecidium von Aphalara Calthae L. und var. maculipennis F. Löw von Vent, Franzenshöhe, Levico (Löw 38 p. 150 und 43 p. 13).

Campanula glomerata L.

Phytoptocecidium. Statt der Blüten nur abnorme Laubsprosse mit dicht gedrängten, kleinen, krausen, grünen Blättern, welche mit Excrescenzen und Papillarwucherungen auf ihrer Oberseite versehen sind, was erfolgt, wenn die Blütensprosse nach Anlegung der Blütenwirtel von dem Phytoptus ergriffen werden; Phytoptus wurde in grösserer Anzahl angetroffen. — Aus Wien 1878, Peyritsch (26).

C. latifolia L.

Phytoptocecidium. Statt normaler Corolle, Staubgefässe und des Griffels fanden sich vor: Wirtel schmaler, lanzettlicher, grauer, grünlich oder röthlich angelaufener Blätter; die Blätter der einzelnen Wirtel nahmen von aussen nach innen gradatim an Breite ab, die des innersten waren ungefähr $^1/_3$—$^1/_2$ ihrer Länge mit einander verwachsen, die untersten Blüten des Racemus meistens

normal oder normalen ähnlich, gewöhnlich traten sprungweise die abnormen auf, wobei in der einzelnen Blüte die Blattformationen einander ziemlich glichen. Botanischer Garten in Innsbruck, Juni, Juli, 1880, Peyritsch (26).

C. pusilla Hke.

Phytoptocecidium. a) Blattrollen mit zahlreichen Phytopten am Grunde. — Tschirgant. 29. Juni 84 (Peyritsch). Im Gschnitzthal von Prof. Magnus beobachtet (Schlechtendal 25 p. 517). Von Prof. Thomas (37 p. 300) im Flussgerölle oberhalb St. Gertrud sowie an den Abhängen der Scheibenköpfe gefunden, 1930 m.

b) Erineum-Bildung an Stengel und Blättern, letztere öfters knäulförmig zusammengeballt. — Brennerbad, Aug. 84, Sept. 86 (Peyritsch).

Dipterocecidium. a) Involutive, fleischige bis knorpelige Blattrandrollung, meist violett, selten gelbgrün gefärbt. — An Felsen der zur Seiseralpe führenden Thäler, nämlich am Schlernwege oberhalb Ratzes und in der Schlucht oberhalb Pufels, an kleinen, in den Felsfugen wurzelnden Exemplaren, an letzterem Orte zusammen mit Woodsia; ferner im Hinterrissthale in Nordtirol; von Prof. P. Magnus im Sondesthale bei Gschnitz gesammelt. (Thomas 56 p. 360).

b) Blütenknospengalle. — Bei ca. 1850 m am Marltbergfuss in Sulden von Dr. Lütkemüller gefunden (Thomas 56 p. 360).

C. rapunculoides L.

Phytoptocecidium. a) Am oberen Theile des Pedunculus oder bisweilen tiefer unten statt der Blüten eigentümliche Sprosse, die sich von normalen Blüten durch die Blattstellung und Blattformen unterscheiden. Hervorgebracht, wenn der Phytoptus in Masse die Pflanze befällt, oder auf ihr schon vorhanden ist, wo sie im Begriffe ist, die Blüten anzulegen. — Bei Wien, Peyritsch (26).

b) Vergrünung der Blüten mit Zweigsucht, Phyllomanie und abnormen Haarwuchs durch Cecidophyes Schmardae Nal. — Hier n. 67. — Wörgl, 10. Oct. 1883 (Peyritsch).

C. rotundifolia L.

Dipterocecidium. Gallenbildung innerhalb des Blütenkelches. — Bei Obladis entdeckt, August. (Mik 50 p. 236).

C. Scheuchzeri Vill.

Phytoptocecidium. Rollung und vermehrte Behaarung der Blätter. — Thalsohle oberhalb St. Gertrud und am Wege zur Schönleitenhütte; auch zwischen dem Berger Thörl und den Leiterthalhütten bei ca. 2300 m (Thomas 37 p. 299).

Dipterocecidium. — Triebspitzendeformation. — Auf dem Wege von St. Gertrud zur Schaubachhütte bei ca. 1950 m von Dr. J. Lütkemüller gesammelt (Thomas 56 p. 360).

C. spicata L.

Phytoptocecidium. Triebspitzen in unregelmässige Büschel aus linealen oder lanzettlichen Blättern mit mehr oder weniger Behaarung umgewandelt; Blütenanlagen knospenförmig, grauhaarig. — Atzwang, 22. Aug. 84 (Peyritsch).

C. Tenorii Mor.

Phytoptocecidium wie an C. glomerata. — Botan. Garten in Innsbruck, Sept. 80 (Peyritsch).

C. Trachelium L.

Phytoptocecidium. Vergrünung. — Hier n. 68. — Waidbruck, 3. Aug. 82 (Peyritsch).

Capsella bursa pastoris L.

Phytoptocecidium. Die kurze Angabe bei Bruhin (4 p. 56) „mit vergrünten Blüten und monstrosen Früchten in Folge von Schimmelüberzug. — Kieswege

bei Mehrerau und anderswo", dürfte zweifellos hieher zu ziehen sein und zugleich auf Belege durch Cystopus candicus schliessen lassen; der Gallenbildner ist Phytoptus longior var. Capsellae Nal.

Cardamine alpina L.

Phytoptocecidium. Aufwärts gerichtete Blattrollung. — Am Kesselkopf unweit der Prager Hütte in den Tauern bei ca. 2700 m Meershöhe (Thomas 35 p. 5 und 36 p. 19).

C. pratensis L.

Phytoptocecidium. Schoten im oberen Dritttheile scheidenartig geöffnet, aus welcher wirkliche Blüten hervorbrechen, die wegen der etwas krausen Petalen von ferne das Aussehen einer gefüllten Blüte haben. Bei Rieden" (Bruhin 4 p. 56).

C. resedifolia L.

Phytoptocecidium. Dieselbe Bildung wie C. alpina, und an demselben Standorte von Prof. Thomas entdeckt (35 p. 5 und 36 p. 19).

Carum Carvi L.

Phytoptocecidium. Gefüllte und vergrünte Blüten. — Hier n. 73. — Brennerbad, Sept. 86; Brennerpass, Aug. 84; Gossensass, Aug. 81 (Peyritsch).

Centaurea jacea L.

Phytoptocecidium. „Monströse Blütenköpfe, welche durch den Stich eines Insectes in gallenartige Auswüchse mit nur einzelnen gelblich grünen Blüten sich umgewandelt haben. Südöstliches Ende der Mehrerau im Wald." (Bruhin 4 p. 56.) Entspricht wohl Schlecht. n. 1220.

C. Scabiosa L.

Phytoptocecidium. Blattpocken. — Hier n. 74. — Am Abhange des Spitzbüchls gegen Mühlau, Mai 84. Peyritsch.)

Centranthus ruber L.

Hemipterocecidium von Trioza Centranthi Vall. = Psylla Neilreichii Frau. — Hier. n. 304. — Wurde zuerst von Frauenfeld auf dem an Felswänden und Steinwällen bei Riva am Gardasee häufig wachsenden Centranthus ruber beobachtet, dem die zahlreichen „röthlich gefärbten Blatteinrollungen mit knorpeliger Verdickung" auffielen. Er weist bereits auf die Identität mit der auf Valerianella vorkommenden Psylla hin (8); auch im Gschnitzthal in Gärten und bei Bozen (Löw 43 p. 21) und Atzwang Aug. 84 (Peyritsch).

Cerastium alpinum L.

Hemipterocecidium. Vergrünung und Blätterschöpfe durch Trioza Cerastii H. Löw. — Innerfeldthal im Sexten (Schönach).

C. arvense L.

Hemipterocecidium durch eine Trioza-Art, wahrscheinlich Tr. Cerastii H. Löw, wie bei C. semidecandrum L. und C. triviale Lk. — Matrei, Oct. 82 und Brennerbad, Aug. 83 (Peyritsch).

C. glomeratum Thuill.

Hemipterocecidium. Prof. Peyritsch (26) inficirte diese Art mit Psilla cerastii; infolgedessen entstanden die bekannten Deformationen in Form von Knäulen. Bei einem Exemplar aber war die erste sich entfaltende Blüte der Infloreszenz am meisten verbildet, die Sepala vergrössert concav, die Blüten aufeinanderfolgender Seitenachsen stufenweise kleiner, die der letzten Auszweigungen normal oder nahezu normal.

C. semidecandrum L.

Hemipterocecidium von Trioza Cerastii H. Löw. — Seiseralpe, Trafoi, Kalserthörl, Hohe Salve, Fernpass, Pertisau, Innichen, Bad Ratzes, Suldenthal (Löw 43 p. 26).

C. triviale Lk. = C. vulgatum Whlbg.

Hemipterocecidium von Trioza Cerastii H. Löw.

— Hier n. 291. — Mit Bestimmtheit zählt hieher der Fundort Blaser bei Trins und Zillerthal (Hieronymus 51 p. 59); wahrscheinlich gehören auch mehrere der bei C. semidecandrum L. angeführten Standorte hieher; ebenso die Notiz von Prof. Peyritsch (26) über C. vulgatum Whlbg. — Als der erste hat das Cecidium auf dieser Art in Tirol Prof. Thomas aufgefunden (12 p. 446).

Chondrilla intybacea L.

Phytoptocecidium. Zwei genau der von Prof. Hieronymus für Ch. jacea L. gegebenen Beschreibung entsprechende Exemplare mit dem Bemerken: „Erhalten von Kotschy, aus Kurdistan" liegen im Herbare Peyritsch. Er entdeckte die Phytopten am 21. März 1884.

Chrysanthemum Leucanthemum L.

Phytoptocecidium. Emergenzen der Blattoberseite (Thomas 36 p. 38): Bei Sulden unweit der Kirche St. Gertrud auf der linken Thalseite (Thomas 37 p. 300) und im Vennathale, Juli 85 (Peyritsch).

Hemipterocecidium von Aphalara picta Zett. aus den rhätischen Alpen und von Trioza Chrysanthemi Fr. Löw von der Hohen Salve, Kalserthörl, Innichen, Pertisau, Trafoi.

Cirsium arvense Scop.

Phytoptocecidium. Blütenköpfe verdickt, Blüten vergrünt, Bildung sekundärer Blütenköpfchen, wahrscheinlich durch Phytoptus anthocoptes Nal. — Schlecht. n. 1247. — Wien (Peyritsch).

C. Erisithales Scop.

Hemipterocecidium von Trioza Cirsii F. Löw. Stubaithal (Löw 43 p. 26).

C. oleraceum Scop.

Hemipterocecidium von Trioza Cirsii F. Löw. Wie vorhin (Löw 38 p. 168 und 43 p. 26).

Corylus Avellana L.

Phytoptocecidien. a) Knospenanschwellung durch Phytoptus Avellanae Nal. — Hier n. 80. — Um Innsbruck sehr häufig: Am Berg Isel (Hieronymus 51 p. 20); Ampas, Mai 83; Paschberg, Sept. 82; Lans, Juni 83; Sonnenburger Hügel, März 84, Juni 84; Brennerstrasse-Unterberg, Oct. 82; Kranebitten, Mai 83; Thaur, Oct. 82; Absam Juni 84; ober Arzl, April 83; Weiherburg, Febr. 83; Hungerburg, Mai 86, Jönn., Febr. 83; Mühlau, Sept. 82; Spitzbüchl, April 83, März 85 (Peyeitsch).

b) Sprossende männliche Kätzchen mit Phytoptus, oft auch mit vereinzelten weiblichen Blüten mit Phytoptus. — Breitbüchl bei Innsbruck, 22. Febr. 85 (Peyritsch).

Dipterocecidium durch Diplosis corylina F. Löw; sie enthalten auch Phytopten. — Hier n. 410. — Zwischen St. Nikolaus und Mühlau, Nov. 86; Sonnenburger Hügel, Febr. 85, Nov. 86 (Peyritsch).

Coronilla Emerus L.

Dipterocecidium von Asphondilia Coronillae Vill. — Schlecht. n. 836. — Aus Istrien eingesandt. (Peyritsch).

Cotoneaster tomentosa Lindl.

Phytoptocecidium. Blattpocken — Hier. n. 81 — Brandnerthal in Vorarlberg, Sept. 85 (Peyritsch). Mendelweg, Sept. 41 (Heufler).

C. vulgaris Lindl. = C. integerrima Med.

Phytoptocecidium von Phytoptus Cotoneastri Can. — Pocken auf der Unterseite des Blattes, welche auf der Oberseite vorspringen. — Trentino am Dosso Tavon 850 m (Canestrini 52 p. 58).

Crataegus Oxyacantha L.

Phytoptocecidium. a) Erineum clandestinum Lk. erzeugt durch Phytoptus goniothorax Nal. — Hier. n. 84. — Nach Unger (3 p. 226) im Buchwalde bei Kitzbüchl; von Prof. Peyritsch am Kerschbuchhof, Sept.; in der Klamm

Juli 83; bei Mühlau, Mai 83; im Walde bei Wilten, Sept. 82 und bei Hall, Sept. 82 gefunden; auch im Trentino (Canestrini 52 p. 48).

b) Erineum Oxyacanthae Pers. auf der flachen Blattunterseite. — Hier. n. 85. — Am Weg von Mühlau gegen den Spitzbüchl, Juni 83; vom Höttingerbild zum Kerschbuchhof, Juni 83 (Peyritsch).

c) Geschlossene Gallen auf der Blattober- oder unterseite, erzeugt von Ph. Crataegi Can. — Trentino bei Corredo im Val di Non, doch nicht häufig. (Canestrini 52 p. 53).

d) Blattbüschel mit zahlreichen Dornen, erzeugt durch Phyllocoptes armatus Can. — Trentino (Canestrini 52 p. 60).

Heteropterocecidium. a) Triebspitzengallen durch Psylla Crataegi Schrk. — Levico (Löw 43 p. 15).

b) Blattrollen durch Aphis Crataegi Kalt. — Hier. n. 313. — Bei Mühlau, Mai 81. (Peyritsch).

Dipterocecidium. — Triebspitzenblätter, Schöpfe erzeugt von Cecidomyia Crataegi Winn. — Hier. n. 412 — Am Paschberg, Juni 83 (Peyritsch).

Crepis biennis L.

Hemipterocecidium von Aphalara picta Zett. — Siehe Chrysanthemum Leucanthemum L.

Daphne Cneorum L.

Dipterocecidium. Triebspitzengalle, gebildet aus den kopfförmig zusammenneigenden Blattbüscheln an der Spitze des Stengels. — Seiseralpe. Puflatsch, Aug. 83 (Peyritsch).

D. Mezereum L.

Dipterocecidium. — Triebspitzendeformation. — Sulden, 7. Juli 85 (Thomas 56 p. 370).

D. striata Tratt.

Dipterocecidium. — Triebspitzendeformation durch Cecidomyia spec. im Suldenthal häufig unterhalb

St. Gertrud bei 1825 m, vereinzelt bei ca. 1738 m, ferner vereinzelt zwischen der Kanzel und dem oberem Rosimthalboden bei 2290 bis 2367 m und am Marltberg bei 2386 m (Thomas 55 p. 370).

Daucus Carota L.

Dipterocecidium. „Exemplare mit einzelnen ungewöhnlich vergrösserten Achenien, welche scharlachrothe Insectenlarven einschlossen.“ Mehrerau. (Bruhin 4 p. 57). Die Beobachtung bezieht sich ohne Zweifel auf die Larven von Asphondylia umbellatarum F. Löw (Verh. zool. bot. Ges. Wien XXVII. 1877 p. 31).

Dorycnium suffruticosum auct. = D. Germanicum Gremli.

Phytoptocecidium. Blättchenfaltung. — Fernstein am Fernpass bei 1015 m Meereshöhe (Thomas 36 p. 25).

Dryas octopetala L.

Helminthocecidium. — Der Entdecker dieses Cecidiums, Prof. Fr. Thomas, schreibt über dasselbe (21): „In den Dolomiten Tirols lernte ich im Sommer 1878 zwei neue Parasiten von Dryas octopetala kennen. Beide erzeugen Cecidien, von denen das eine der Pflanze ein höchst auffälliges Aussehen verleiht (Synchytrium Myosotidis Kuehn var. Dryadis m), und das andere einen neuen Typus von Helminthocecidien repräsentirt.

Das durch Anguillula erzeugte Cecidium der Blätter von Dryas besteht nämlich nicht in einer knötchenähnlichen Verdickung, wie solche z. B. von Achillea erst kürzlich (durch C. Müller) Erwähnung fand, und wie sie ähnlich vom Edelweiss (durch Frauenfeld, A. C. Braun) bekannt ist; auch nicht in einem einseitig hervortretenden Höcker wie bei Festuca ovina und Agrostis canina (Magnus). Es trägt vielmehr in seiner äusseren Erscheinung ganz und gar den Charakter eines Phytoptocecidiums z. B. desjenigen der Blätter von Teucrium Chamaedrys. Wie dieses besteht es entweder in einer Ausstülpung der Blattspreite, welche bei Dryas die Blattoberseite circa 1 mm

überragt und bei ungefähr gleicher Breite an ihrer Basis keine Einschnürung zeigt, oder in einer Umschlagung bis Umrollung des Blattrandes nach unten. Ausserdem pflegen sich diese Cecidien an beiden Pflanzen bald mehr, bald weniger durch gelblichgrüne oder röthliche Farbe und in Folge der Hypertrophie durch etwas grössere Dicke und Festigkeit, sowie durch vermehrte Behaarung auf der Blattoberseite kenntlich zu machen.

Bei solchen Merkmalen sollte man glauben, auch an Dryas eine Galle aus Lacaze-Duthier's Gruppe „Galles internes fausses" vor sich zu haben, nämlich nur eine Blattausstülpung, deren Cavitaet dem Cecidozoon zur Wohnung dient. In der That leben aber die Thiere dieser Dryas-Cecidien im Innern des Gewebes und die von ihnen erzeugte Deformation könnte als eine Combination einer wahren internen Galle mit der äusseren Gestalt einer falschen internen Galle bezeichnet werden. Das Blattgewebe ist verdickt, zuweilen bis auf's Doppelte des normalen Masses. Das der Unterseite anliegende Schwammparenchym ist durch Vergrösserung seiner Intercellularräume stark aufgelockert. Dazu kommt noch, dass sich zuweilen die unterseitige Epidermis loslöst und dann einen grossen Hohlraum überspannt, der ebenfalls wie jene Zwischenräume den Anguillulen zum Aufenthalt dient. Auf solchen Theilen der unterseitigen Epidermis unterbleibt die Bildung der Filzhaare in der Regel gänzlich, während sie sonst durch das Cecidium nicht beeinträchtigt zu sein pflegt, ja selbst vermehrt erscheint.

Freie Anguillulen beobachtete ich nur in wenigen Exemplaren, aber ausserdem sehr zahlreiche Eier von länglich runder Gestalt 0·089 bis 0·104 mm an Länge und 0·047 mm Breite. In vielen derselben sah man die Bewegungen des Embryo, der die $2^1/_2$ bis 4fache Eilänge zu besitzen schien und deshalb in einigen Windungen lag, die verwelkten vorjährigen Blätter zeigten die Cecidien noch ganz deutlich; doch enthielten diese kein lebens-

fähiges Cecidozoon mehr. — Ueber Vorhandensein, Lage und Gestalt eines Galleneinganges habe ich leider keine Beobachtung notirt und bin nicht im Stande, an dem getrockneten Material ein sicheres Urtheil zu gewinnen. Der Haarfilz der Blattunterseite erschwert die Untersuchung sehr. Doch habe ich kleine Lücken in der unterseitigen Epidermis gesehen und halte für möglich, dass dieselben die Eingänge gewesen.

Ich fand dieses Cecidium bei Innichen (Pusterthal) unter Knieholz in einer Meereshöhe von circa 1615 m zwischen Schmidtwiese und Zwölferscharte".

Später constatierte es der Autor (35 p. 4) auch aus den nördlichen Kalkalpen zwischen der Gramaialm und Lampsenjoch bei 1577 m ebenfalls mit dem Synchytrium und in der Nachbarschaft des Gebietes in den Tauern auf der Nordseite der Pfandlscharte bei 1800 m, dort jedoch ohne den Pilz.

Elyna spicata Schrad.

Phytoptocecidium. Die Blätter sind der Länge auffallend verdickt und glänzend braun oder strohgelb. Die Anschwellung beginnt stets über dem ersten Drittheil des Blattes. Das Thier, Phytoptus Peyritschii m, ist plump, durchaus gleich dick und lässt nur schwierig eine Querringelung erkennen. — Hühnerspiel, Aug. 81 (Peyritsch). Patscherkofel, Aug. 92.

Epilobium collinum Gmel.

Phytoptocecidiun. Blattrollung. — Zwischen St. Gertrud der Schönleitenhütte bei 1950 m, am Thalweg in Aussersulden bei 1428 m. (Thomas 37 p. 300); am Weg zwischen Oetz und Umhausen, Juli 83 (Peyritsch).

Erica carnea L.

Dipterocecidium. Blätterschöpfe an den Triebspitzen erzeugt von Cecidomyia ericina Löw. — Hier. n. 417 — Hötting, März 84; Ratzes, August 83 (Peyritsch).

Ervum hirsutum L.

Phytoptocecidium. Vergrünung der Blüthen durch

Phytopten. — Schlecht. n. 630 — Ambras, Juli 83 (Peyritsch).

Erigeron uniflorus L.

Dipterocecidium. Verdickung der Stengelbasis mit zwiebelschalenartiger Verbreiterung der Blattbasen. — Am Kuhberg bei St. Gertrud bei 2390 m (Thomas 56 p. 362)

Erysimum canescens Roth.

Coleopterocecidium nach Peyritsch. Strohgelbe bis weisse Saug- oder Stichflecken. Fundort nicht beigesetzt, wohl aber die Bemerkung: Rüsselkäfer.

Euphorbia Cyparissias L.

Dipterocecidium. — Blätterschöpfe an den Triebspitzen von Cecidomyia Euphorbiae H. Löw. — Hier. n. 419. — Mühlau, Sept. 82; beim Rechenhof Oct. 82 (Peyritsch). Historisch schon von Bruhin (4 p. 56) bei Mehrerau entdeckt.

E. falcata L.

Dipterocecidium wie vorhin. — Carlopago Juni 84, von Bórbas gesammelt und Prof. Peyritsch mitgetheilt.

Euphrasia minima Jacq.

Phytoptocecidium. Triebspitzendeformation. — Bei circa 1950 m am Wege zur Schönleitenhütte (Thomas 37 p. 300).

E. officinalis L. = Rostkoviana Hayne.

Phytoptocecidium. Triebspitzendeformation und Blütenwucherung durch Phytoptus Euphrasiae Nal. — Schlecht. n. 983 — Brennerbad Sept. 86 (Peyritsch).

E. Salisburgensis Funk.

Phytoptocecidium. Triebspitzendeformation. — Neben E. minima am Wege zur Schönleitenhütte, circa 1950 m. (Thomas 37 p. 300). Bei Trins (Löw 16 p. 131).

Evonymus Europaeus L.

Phytoptocecidium. a) Blattrandrollung und Aussackung veranlasst durch Cecidophyes convolvens Nal. —

Hier. n. 93. — Paschberg Sept. 83, Innau beim Peterbrünnl Nov. 82; und Mai 83; zwischen Hötting und Kranebitten, Mai 84; Egerdach, Oct. 85; Mittelgebirge bei Lans, Juni 83 (Peyritsch).

b) Erineum von silberweisser Farbe auf der Blattunterseite. — Neben vorige bei Lans, Juni 83 (Peyritsch).

Fagus silvatica L.

Phytoptocecidium. a) Erineum fagineum Pers. — Hier. 94. — Bei Innsbruck häufig zwischen dem Höttingerbild und dem Kerschbuchhof, Juni 1883 (Peyritsch). Dann bei Kitzbühl (Unger 3 p. 225) und Bozen (Kravogl 39 p. 10).

b) Er. nervisequum Kunze — Hier. n. 95 — beim Höttingerbild neben vorigem, Juni 83 (Peyritsch) auch um Kitzbühel, wo sie schon Unger (3 p. 225) vom Buchwalde angibt, von Prof. Peyritsch gesammelt, Sept. 82. Um Bozen (Kravogl 39 p. 10).

c) Legnon circumscriptum Bremi erzeugt durch Phytoptus stenaspis Nal. — Hier. n. 96 — Fast an allen Stücken gleichzeitig mit E. fagineum beim Höttingerbild, Juni 83 (Peyritsch).

Dipterocecidium. a) Galle von Hormomyia piligera H. Löw. — Hier. p. 422 — Kitzbühel, Sept. 82 (Peyritsch).

b) Gallen von Hormomyia Fagi Htg. — Hier. n. 423 — Sehr häufig: Mühlauer Klamm, Mai 83; Thaur, Oct. 82; Wälder bei Kranebitten, Juli 81; Hallthal, Juni 81 (Peyritsch) Stanglmähder bei Thauer (Metz).

c) Kleine glatte lichtgrüne Gallen in den Blattwinkeln — Schlecht. p. 137 — Am Weg vom Höttinger Bild nach Kerschbuchhof, Juni 83 mit Erineum fagineum und Legnon circumscriptum zugleich vorkommend.

Fraxinus excelsior L.

Phytoptocecidium. a) „Klunkern", erzeugt durch Phytoptus Fraxini Karp. — Hier. n. 100. — Im Ambraser Park,

Juni 81 (Peyritsch) und wenn das Synonym richtig ist, im Trentino (Canestrini 52 p. 47). Auch im Schönbrunner Garten bei Wien (Peyritsch).

b) Blatt- und Blattstielgallen erzeugt durch Phytoptus fraxinicola Nal. — Hier. n. 101 — Bei der Kirche von St. Constantin zwischen Atzwang und Ratzes in Menge, Aug. 84. (Peyritsch).

c) Knospendeformation. Die Schuppen fallen frühzeitig ab. — Botanischer Garten der Universität in Innsbruck (Peyritsch).

Hemipterocecidium von Psyllopsis Fraxini L. — Hier. n. 295 — Waidring, Achensee, Niederdorf (Löw 43 p. 14).

Dipterocecidium von Diplosis botularia Winn. — Hier. n. 425 — Zahlreich zwischen Gries und Steinach, circa 20 Minuten vom ersten Orte entfernt. Juli 86 (Peyritsch).

F. Ornus L.

Phytoptocecidium. — „Klunkern" — Hier. n. 100 — Waidbruck, Juli 83; Atzwang, Aug. 83; (Peyritsch). In faustgrossen Stücken zum Theil von Pilzen durchsetzt, in den Tappeiner Anlagen bei Meran, Sept.

Galeobdolon luteum Huds.

Dipterocecidium. Taschengallen von Cecidomyia Galeobdoloutis Winn. — Schlecht. n. 1028. — Im Ambraser Park, Sept. 83 (Peyritsch).

Galium Aparine L.

Phytoptocecidium. a) Blattrandrollung erzeugt von Cecidophyes Galii Nal. — Hier. n. 103 — Absam, Juni 84; Mühlau, Apr. 83, Nov. 82. (Peyritsch). Hieher auch die Angabe von Bruhin (4 p. 56) „eine Monstrositaet mit zusammengerollten Blättern unter der Saat b. Mehrerau".

b) Triebspitzendeformation und Vergrünung der Blüten. — Absam, Juni 84, Runkelstein bei Bozen, Apr. 83 (Peyritsch).

G. infestum W. u. K.

Phytoptocecidium. Vergrünung der Blüten. — Von Prof. Kerner bei Trins im Gschnitzthal gefunden (Löw 31 p. 452).

G. Mollugo L.

Phytoptocecidien. a) Blattrandrollung nach oben und Stengelfalten erzeugt durch Cecidophyes Galii Nal. — Hier. n. 105 — Bei Meran von Prof. Thomas (15 p. 361) bei Trins von Prof. Magnus aufgefunden (Schlechtental 25 p. 227, Hieronymus 51 p. 24) Absam, Juni 84 (Peyritsch).

b) Blattrandrollung nach unten — Hier. n. 106 — Mühlau, Apr. 83; Matrei, Oct. 82; Hötting, Mai 83 (Peyritsch).

c) Vergrünung der Blüten — Hier. n. 107 — Atzwang, Aug. 84 (Peyritsch).

d) Blütenknospengalle — Hier. n. 108 — bei Innsbruck gesammelt, Juli 81 (Peyritsch).

e) Triebspitzendeformation. — Beim Sillfall, Oct. 82, Wilten, Oct. 82 (Peyritsch).

Hemipterocecidium. Verkürzung der Blütenstände durch Aphis Galii Kalt. — Hier. n. 318 — Wilten, Juli 85 (Peyritsch).

G. pusillum L.

Phytoptocecidium. Blattrandrollung. — Bei Innichen von Prof. Thomas entdeckt (15 p. 361).

G. rotundifolium L.

Phytoptocecidium. Vergrünung der Blüten. — Sigmundslust bei Schwaz, von Prof. Kerner gefunden. (Löw 31 p. 457).

G. rubrum L.

Phytoptocecidium. Blattrollung nach der Unterseite und Krümmung des Blattes. — Von Prof. Thomas (15 p. 384) beim Schloss Tirol bei Meran entdeckt. Bei Ratzes, Juli 83 (Peyritsch).

G. silvestre Poll. = G. anisophyllum Vill.

Phytoptocecidium. a) Vergrünung der Blüten. Brennerwolf, Juni 83; Puflatsch, Aug. 83 (Peyritsch) wahrscheinlich gehört hieher auch der für G. silvestre Poll. angeführte Fundort: im Suldenthal auffällig selten; bei 1885 m von der alten Stirnmoräne des Suldengletschers (Thomas 37 p. 300).

Dipterocecidium. Triebspitzendeformation von Cecidomyia Galii H. Löw. — Hier. n. 434 — Im Gschnitzthale von Prof. Kerner gefunden (Löw 33 p. 493). Bei Aldrans, Oct. 82 (Peyritsch).

G. vernum Leop.

Phytoptocecidium. Blattrandrollung nach aufwärts. — Innsbruck, Mai 83 (Peyritsch).

G. verum L.

Phytoptocecidium. Vergrünung durch Phytoptus informis Nal. — Hier. n. 119 zugleich mit

Dipterocecidium, Gallen von Cecidomyia Galii H. Löw — Hier. n. 437 — Brennerstrasse, Juli 85 und Wilten, Sept. 83 (Peyritsch).

Gentiana acaulis L. bei Hausm. = G. Clusii Perr. u. Song.

Phytoptocecidium. Prof. Peyritsch schreibt hierüber (26): „Anderweitige Veränderungen in der Textur, etwa schwammiges Gefüge der vom Parasiten befallenen Theile oder das Vorhandensein von an einer Stelle zusammengedrängten Haar- oder Papillarwucherungen wie ich solche heuer an durch Phytoptus bedingten merkwürdigen Deformationen der Gentiana acaulis beobachtet habe, bei welcher durch den Einfluss des Parasiten ausserdem noch Riesenwuchs, Zwangsdrehung des Stempels, Durchwachsung der Blüte, Vervielfältigung der Gliederzahl der Blütenkreise, Phyllodie sämmtlicher oder einzelner Blütenwirbel, ferner Petalodie der Stamina und Karpiden, kurz, ich möchte sagen, alle nur denkbaren Verbildungen hervorgerufen wurden, fanden sich an den vergrünten

Arabis-Exemplaren nicht vor.“ Und weiter: „Auf einem Beete des Innsbrucker botanischen Gartens war Gentiana acaulis in vielen Exemplaren von einem Phytoptus befallen. Als Folge davon bekamen die infizirten Exemplare Papillarwucherungen auf den Blättern und an einzelnen traten vergrünte und zugleich verkümmerte Blüten auf. Solche Deformationen, wie oben im Texte angegeben wurden, zeigten sich an denselben nicht, wohl aber an wildwachsenden von Phytoptus befallenen Exemplaren, die ich Herrn Beissner verdanke. Ausser den genannten Verbildungen fanden sich an den cultivirten Exemplaren noch Emergenzbildungen, an der Corolle in Form von der Corollenröhre aufgesetzten Flügeln oder Leisten, ferner bisweilen eine eigenthümliche Ausbildung der Corollenzipfel vor; die Blumenkonröhre war in solchen Fällen sehr kurz, die Zipfel verlängert, röhrig, deren Saum eigenthümlich geformt, die einzelnen Zipfel erinnerten an das Perigon von Aristolochien, am verbreiteten Saum befand sich der Eingang in der Röhre jedes Zipfels aussen. Vielleicht wurden diese Verbildungen ebenfalls durch Phytoptus bewirkt. — Im Gschnitzthal in Tirol fand ich letztere Deformation der Gentiana acaulis und ausserdem noch Emergenzbildungen auf des Corolle lokalisirte doppelte wie dreifache Spreitenbildungen, Emergenzen auf der Emergenz mit der für Emergenzen charakteristischen Flächenverbildung, wobei 2 Seiten, nämlich die die Emergenz erzeugende Blattseite und die Seite der Emergenz, welche jener zugewendet ist, gleiche Färbung zeigen; ferner Verbildungen der Staubgefässe und Karpiden, die meist in Petalodie derselben bestanden, letztere bisweilen in der 3 und 4 Zahl vorhanden. Es fanden sich auch Emergenzbildungen an den Karpiden vor, die Emergenz des Karpids mit der Oberseite den Staubgefässen zugewendet, am Rande ovula tragend. An diesen Exemplaren konnte ich keinen Phytoptus auffinden. Zuerst vermuthete ich, dass die Verbildungen durch dieselben Parasiten entstanden seien; ich traf

sie auf demselben Standorte an, wo im Juni von Phytoptus befallene Gentiana germanica var obtusifolia*) mit überzähligen geschlossenen freien Pistillen innerhalb der Blüte und im September die gewöhnliche Form der Gentiana germanica in mehreren Exemplaren aber mit gefüllten Blüten sich zeigte. Bei der Untersuchung dieser Gentiana acaulis fand ich ein paarmal eine Milbe. Ich kann jedoch nicht sagen, ob diese die Ursache der Verbildung war". Alle hier erwähnten Formen sind im Herbare Prof. Peyritsch's vertreten. Aus denselben geht zur Evidenz hervor:

1. Nur die im botanischen Garten vorhandenen Exemplare sowie die von Beissner bei Tutzing am Starnbergersee gesammelten sind G. acaulis Koch et auct. = G. Clusii Perr. u, Song; die aus dem Gschnitzthale sind G. excisa Presl. = G. acaulis L., Kern. — Dieselbe Deformation fand Prof. Kerner auch bei Seefeld. (Löw 31 p. 452).

3. Die hier als G. Germanica und G. obtusifolia bezeichneten Stücke sind, soweit sie bestimmbar sind, G. Rhaetica Kern. — und dahin sind obige Angaben richtig zu stellen.

G. Bavarica L.

Phytoptocecidium. Zerknitterung des Kelches und der Krone. — Franzenshöhe, Juli 85. (Peyritsch).

G. campestris L.

Phytoptocecidium. Blütenfüllung. — Schmirnerjoch, Aug. 81 (Peyritsch).

G. excisa Presl = G. acaulis L., Kern. non auct.

Phytoptocecidium. Deformationen, wie sie oben bei G. acaulis angegeben wurden im Gschnitzthal bei Trins, Mai 84 sehr zahlreich, ferner: Stamseralpe, Juli 83; Hühnerspiel, Juni 83; Obernbergerthal, Juni 81 (Peyritsch).

---

*) Ist G. Rhaetica Kern.

G. Germanica Willd. s. G. Rhaetica Bern.

G. nivalis L.

Phytoptocecidium. a) Missbildete Pflanzen. Schöneck bei ca. 1890 m (Thomas 37 p. 300).

b) Deformirte Blüten: Moränenschutt des Suldenergletschers ca. 1893 m (Thomas 37 p. 300).

G. obtusifolia Willd. s. G. Rhaetica Kern.

G. Rhaetica Kern. = G. obtusifolia auct. und G. Germanica auct.

Phytoptocecidium. Vergrünung mit Zweigsucht, sowie zahlreiche andere Deformationen zunächst von Prof. Thomas (18 p. 707, 35 p. 10 und 36 p. 45) oberhalb des Wildbades Innichen bei 1400 m Höhe entdeckt, dann von Prof. Kerner in zahlreichen anderen Ausgestaltungen bei Trins im Gschnitzthale bei 1630 m Höhe gesammelt. (Löw 20 p. 720 und 31 p. 452.) — Im Herbarium Peyritsch liegen Stücke von Trins, Oct. 79; Brennerbad-Badalpe und gegen das Schlüsseljoch, Aug. 84; Waldrast, Sept. 86; Viggar, Juli 79 und Bucheben in Rauris, Aug. 86.

G. Sturmiana Kern.

Phytoptocecidium. Gefüllte Blüte wie bei voriger Art. — Reiterspitze, Oct. 81 (Peyritsch).

G. tenella Rottb.

Phytoptocecidium. Blütendeformation, vereinzelt bei 1966 m zwischen Sulden und Schönleitenhütte (Thomas 37 p. 300).

G. utriculosa L.

Phytoptocecidium. Blütendeformation. — Brandstrasse am hohen Trog bei Innichen in 2040 m Meereshöhe (Thomas 35 p. 10 und 36 p. 45); schon früher aus Tirol verzeichnet (Thomas 18 p. 707).

G. verna L.

Phytoptocecidium. Blütenfüllung und Deformation. — Absam, April 85; Brennerbad, Sept. 86; Thaur-Absam, Mai 84 (Peyritsch).

Geranium silvaticum L.

Phytoptocecidium. Erineum. — In Sulden bei ca. 1950 m an den Abhängen der Scheibenköpfe und an der Stilfserjochstrasse nahe oberhalb Trafoi (Thomas 37 p. 301).

Geum montanum L.

Phytoptocecidium. Erineum Gei Fries erzeugt durch Cecidophyes nudus Nal. — Hier. n. 128. — Sehr häufig und noch bis zu 2800 m Meereshöhe vorkommend. In den hohen Tauern; Pfandlscharte, Katzensteig, Kalserseite des Berger Thörl, beide Abhänge des Kals-Matreier Thörls, Pragerhütte (Thomas 35 p. 7 und 36 p. 27); bei Sulden häufig: Zailthal 2170 m, unweit der Kanzel 2256 m, Westabhang des Schöneck 2280 m; Marltberg 2335 bis 2350 m; oberer Rosimthalboden 2450 m (Thomas 37 p. 301). Im Herbare Peyritsch liegen Stücke aus dem Sondesthal, Mai 84; Stamseralpe-Kreuzjoch, Juli 84; Schmurzjoch im Gschnitzthal, Aug. 81; Puflatsch, Aug. 83; in einem Thale bei Umhausen, Juli 83; Stilfserjochstrasse, Juli 85.

G. urbanum L.

Phytoptocecidium. Erineum Gei Fries erzeugt durch Cecidophyes nudus Nal. — Hier. n. 130. — Auf einem Hügel gegenüber dem Jagerwirthshaus in Hall, April 85 (Peyritsch).

Glechoma hederacea L.

Hymenopterocecidium. Galle von Aulax Glechomae Htg. — Hier. n. 611. — Von mir unweit der Eisenbahnbrücke bei Mühlau in mehreren Stücken angetroffen (Dalla Torre 47 p. VIII); im Herbare Peyritsch vom Bretterkeller bei Wilten, Juni 83; Sigmundskron bei Bozen (Mayr 10 p. 90).

Gnaphalium Leontopodium L.

Helminthocecidium. Blattgallen von Tylenchus nivalis Kühn. — Hier. n. 9. — Von Prof. Gredler in der Umgebung von Bozen gesammelt (Löw 32 p. 475); sehr

häufig bei der Franzenshöhe auf dem Stilfserjoch, Juli 85 (Peyritsch).

Helianthemum alpestre Jacq. = H. Oelandicum L. pp.

Phytoptocecidium. a) Vergrünung mit Zweigsucht. — Monte Pian bei Schluderbach (Thomas 15 p. 379).

b) Starkbehaarte Blütenknospen mit zahlreichen jungen und erwachsenen Phytopten. — Franzenshöhe, Juli 85 (Peyritsch).

H. grandiflorum Scop.

Dipterocecidium. Triebspitzengallen von Diplosis Helianthemi Hardy. — Von Prof. Kerner bei Trins im Gschnitzthal beobachtet (Löw 33 p. 495).

H. vulgare Gärtn.

Phytoptocecidium. Vergrünung und Zweigsucht, erzeugt durch Phytoptus Rosalia Nal. — St. Gertrud bei 1880 m (Thomas 37 p. 302).

Dipterocecidium. Triebspitzen-Deformation mit Diplosis Helianthemi Hardy — wird zuerst von Bruhin (4 p. 57) erwähnt, welcher angibt, dass Custer in Vorarlberg eine „monströse unfruchtbare Varietät mit kopfig gehäuften Blättern“ fand. Vielleicht gehört sie zur vorhergehenden Art.

Hieracium albidum Vill. = H. intybaceum Wulf.

Hymenopterocecidium. Galle von Aulax Hieracii Bouché. — Hier. n. 612. — Von Prof. Kerner im Oetzthale gefunden (Löw 29 p. 326).

H. alpinum L.

Hymenopterocecidium. Galle von Aulax Hieracii Bouché. — Hier. n. 612. — Von Prof. Kerner bei Trins im Gschnitzthale gefunden (Löw 29 p. 326).

H. murorum L.

Phytoptocecidium. a) Glatte involutive Blattrollung, erzeugt durch Cecidophyus longisetus Nal. — Prof. Thomas (13 p. 282) entdeckte es zuerst beim Bad Innichen; später sammelte er es (36 p. 44) am Fernpass, Pertisau,

Waidring, zwischen Windisch-Matrei und Kalserthörl, zwischen der Gernalpe und Plumesjoch bei 1240 m; endlich (37 p. 302) sowohl im untersten Theil des Suldenthales, wie an verschiedenen Stellen bei St. Gertrud und auf den Schreyerbachböden noch bei 2140 m. Im Herbare von Prof. Peyritsch liegt es von Bad Ratzes, Sept. 85, Egerdach im Walde, April 83 und Paschberg, Juni 83 und zwischen Umhausen und Oetz, Juli 1883.

b) Filzige Milbenblattgalle. — Von Prof. Thomas (18 p. 707) schon 1878 aus Tirol beschrieben; er fand sie oberhalb Wildbad Innichen in ca. 1350 m Meereshöhe (36 p. 42), später auch bei 1300 m Höhe am Ausgange des Suldenthales (37 p. 306). Prof. Peyritsch sammelte Exemplare bei Gaschurn in Montavon, Juli 86.

Hymenopterocecidium. Galle von Aulax Hieracii Bouché. — Hier n. 614. — Egerdach bei Innsbruck, April 83 (Peyritsch)

H. Pilosella L.

Phytoptocecidium. Involutive Blattrandrollung. — Bei 1845 und 2130 m im Zailthale, Sulden (Thomas 37 p. 302). Auf der Strasse von Zirl nach Seefeld, Juni 85; im Sarnthal am Wege, Apr. 85; beim Bretterkeller bei Innsbruck, Sept. 83 (Peyritsch), bei Götzens zahlreich.

Hemipterocecidium. Blattdeformation durch Trioza proxima Flor.: Hohe Salve, Fernpass, Seiseralpe, Suldenthal (Löw 43 p. 27).

H. pilosellaeformae Hoppe.

Phytoptocecidium. Involutive Blattrandrollung. — Bei Franzenshöhe, Aug. 85 (Peyritsch).

H. piloselloides Vill.

Phytoptocecicium. Vergrünung der Blüten. — Schlecht. n. 1257. — Bozen, von Br. Hausmann gesammelt.

H. pratense Tausch.

Hemipterocecidium wie bei H. Pilosella L.

Hippocrepis comosa L.

Phytoptocecidium. Faltung und Verkrümmung der Blättchen. — Bei 1950 m an den Abhängen der Scheibenköpfe (Thomas 37 p. 302).

Dipterocecidium. Hülsenförmige Blättchenfaltung durch Cecidomyiden, ähnlich Cecidomyia Viciae Kieff. (42 p. 106), gleichfalls im Suldenthale gefunden (Thomas 37 p. 302).

Hippophaea rhamnoides L.

Phytoptocecidium. a) Ausstülpung und Verrunzelung der Blätter erzeugt durch Phytoptes Nalepae Trouess. — Hier. n. 132 — Diese hier sehr häufige Deformation wurde zuerst von Löw (27 p. 131) im Stubaithale aufgefunden, dann von Prof. Thomas (36 p. 49) zwischen Windisch-Matrei und Weissenstein; im Herbar von Prof. Peyritsch erliegen Exemplare von Mühlau, Sept. 83; Paschberg, Sept. 82; Brennerstrasse bei Wilten, Sept. 83; Hötting, Aug. 83. Auch Prof. Heinricher sammelte sie bei der Höttinger Kirche und am Weg zur Hungerburg.

b) Flache Geschwülste am Stengel. — Am Aufstieg von Hötting zur Hungerburg, Febr. 85, Paschberg Apr. 83 (Peyritsch).

c) Knospendeformation. — Weg nach Vill, Oct. 82 (Peyritsch).

Hemipterocecidium. Deformationen verursacht durch Psylla Hippophaës Först. im Stubaithal; Ps. phacoptera Löw (19 p. 459), Bludenz in Vorarlberg; Trioza binotata F. Löw (28 p. 83), Stubaithal (Löw 43 p. 17 und 28).

Homogyne alpina L.

Phytoptocecidium. Blattpocken. — Hier n. 133. — Tirol (Thomas 18 p. 707), Innichen (Thomas 35 p. 9 und 36 p. 37); Suldenthal bei 1734 m (Thomas 37 p. 302); Mendel, Juni 85 (Peyritsch); Igls gegen Heilig-Wasser zahlreich.

Hemipterocecidium. Deformation von Trioza Thomasii F. Löw. — Bei Bad Ratzes in 13—1400 m Meereshöhe (Löw 43 p. 28).

Hutchinsia alpina R. Br.

Phytoptocecidium. Vergrünung. — Zugleich mit Cystopus candidus im botanischen Garten der Universität aufgetreten, Juni 85; dann im Ochsenthal bei der Waldrast, Sept. 86 und auf der Legerwand in Sulden Aug. 85 (Peyritsch).

Hypochoeris radicata L.

Hemipterocecidium von Aphalara picta Zett. Aus den Rhaetischen Alpen (Löw 43 p. 13).

Imperatoria Ostruthium L.

Dipterocecidium. Blütenstandconstriction durch Cecidomyia spec. — Auf Wiesen bei St. Gertrud bei etwa 1840 m am 23. Juli 85 gesammelt. (Thomas 56 p. 366).

Juglans regia L.

Phytoptocecidium. a) Erineum juglandinum Pers. = E. Juglandis Schleich. erzeugt durch Phytoptus tristriatus var. erinea Nal. — Hier. p. 135 — Oetz, Juli 83; Thauer, Juni 84 (Peyritsch). Eppan-Girlan, Oct. 40 (Heufler in Herb. Ferdin.).

b) Gallen von Phytoptus tristriatus Nal. — Hier. n. 136 — Wilten, beim Hohlwege, Juni 84; Ranggen bei Zirl, Oct. 86 (Peyritsch) Trentino (Canestrini 52 p. 47).

Juncus alpinus Vill.

Hemipterocecidium: Blätterquasten von Livia juncorum Latr. — Hier. n. 294. — Als var. viviparus „mit monströsen Blattbüscheln statt der Blüten“ — am Bodensee bei Mehrerau; Exercierplatz in Bregenz (Bruhin 4 p. 57).

J. glaucus Erh.

Hemipterocecidium: Blätterquasten von Livia juncorum Latr. — Hier. p. 294. — Ober dem Mühlauer

Badhause, sich seit Jahren immer mehr und mehr ausbreitend (Dalla Torre 41 p. IV).

I. lamprocarpus Ehrh.

Hemipterocecidium. Blätterquasten von Livia juncorum Latr. — Hier. n. 294 — Achensee (Hieronymus p. 60). Im Herbare Peyritsch liegen Exemplare von Völs, Nov. 83 und von den Alpen über dem Brennerbad Aug. 85. Erstere sind von Bilek gesammelt.

Iuncus spec. (nicht näher angegeben).

Hemipterocecidium. Blätterquasten von Livia juncorum Latr. — Gschnitzthal und Levico (Löw 43 p. 10).

Juniperus communis L.

Phytoptocecidium. — Deformation von Phytoptus quadrisetus Thom. — Trentino (Canestrini 52 p. 47).

Dipterocecidium: Knieckbeeren erzeugt von Hormomyia juniperina L. — Hier. n. 457 — Bei Mühlau, März 83; Kranebitten, Mai 83; Kranebitter Klamm, Juli 81; Stubaithal, Mai 81; Hungerburg, März 85; Ratzes, Aug. 83 (Peyritsch).

J. nana Willd.

Dipterocecidium: Knieckbeeren, erzeugt durch Hormomyia juniperina L. — Hier. n. 457 — Haller Salzberg, Oct. 85 (Peyritsch).

Lactuca muralis L.

Hemipterocecidium verursacht durch Trioza flavipennis Först. — Pertisau, Hinterriss (Löw 43 p. 27).

Leontodon hastilis L.

Hemipterocecidium, hervorgerufen durch Psylla spec. Frauenfeld (6 p. 979) fand in der Kranebitterklamm bei Innsbruck an einigen Exemplaren dieser Pflanze die weitläufig ausgezackten Blätter vergilbt und runzelig nach unten eingerollt; in dieser letzten Hülle waren Larven und Puppen in Mehrzahl, über und über mit dem bläulich weissen langflockigen Harzsecret so dicht bedeckt, dass die einzelnen Thierchen kaum zu unterscheiden waren.

Löw constatirt aus Tirol Aphalara picta Zett. und zwar aus den Rhätischen Alpen (43 p. 13) und Trioza dispar F. Löw, aus Innsbruck (43 p. 27), welche wahrscheinlich obiger unbenannter Form Frauenfelds entspricht. Prof. Peyritsch fand ein Stück dieses Cecidiums bei Trins, Mai 1884; es enthielt nach dessen Notiz im Herbar einen beweglichen Phytoptus. Die Bildung ähnelt einem Erineum.

Lepidium Draba L.

Phytoptocecidium: Vergrünung erzeugt durch Phytoptus longior var. Drabae Nal. — Schlecht. n. 471 — Im Herbare von Prof. Peyritsch liegen mehrere Exemplare dieser Pflanze, welche er durch Prof. Lielegg im Juni 83 aus Wien erhalten hatte.

Libanotis montana L.

Heteropterocecidium. Höckerige Auftreibung der Blätter mit Grübchen, erzeugt durch Trioza. — Schlecht. n. 639 — Paschberg bei Innsbruck Sept. 83 (leg. Zarli herb. Peyritsch).

Lithospermum officinale L.

Dipterocecidium. Triebspitzendeformation durch Cecidomyia Lithospermi H. Löw. — Schlecht. n. 978. — Weiherburg, Sept. 82 (Peyritsch).

Lolium perenne L.

Dipterocecidium. Köpfchenförmige Quasten am Ende der Triebspitzen. — Innsbruck, Juli 80 (Peyritsch).

Lonicera alpigena L.

Phytoptocecidium: Blattranddeformation — Tristenau beim Achensee (Thomas 36 p. 34).

Hemipterocecidium: Blattkrümmung und Fleckenbildung durch Aphis Xylostei Schrk. — Hier. n. 326 — Schlernklamm (Hieronymus 51 p. 64) Hallthal, Juni (Peyritsch).

L. caerulea L.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung und Faltung. — Schlecht. n. 1134. — Von Prof. Thomas im

Innerfeldthale bei Innichen und am Monte Piano circa 1950 m entdeckt (13 p. 276), wurde dann von demselben unweit der Hinterriss circa 1050 m Höhe, dann im Falzthurnthal beim Achensee, im Innergschlöss in den Tauern und bei circa 2000 m Meereshöhe auf der Westseite des Kals-Matreier-Thörls aufgefunden (36 p. 34); in Sulden häufig an einer Stelle des Suldenthales bei circa 1605—1610 m Höhe; auch bei Trafoi am Wege zum Bach. (Thomas 37 p. 306). Prof. Peyritsch sammelte es mit zahlreichen Phytopten auf der Fimberalpe, Aug. 86.

Dipterocecidium. Taschenförmige Triebspitzendeformation Innerfeldthal bei Innichen, Aug. 74 (Thomas 56 p. 372).

Hymenopterocecidium: Myclocecidium von Selandria Xylostei Gir. — Hier. 739 — Auf dem Kuhberge bei St. Gertrud im Suldenthale bei 2070 m Meereshöhe (Thomas 46 p. XXVII).

L. nigra L.

Phytoptocecidium. Blattrandrollen nach aufwärts. — Hier. n. 139. — Mendel, Juni 83 (Peyritsch).

Dipterocecidien. Blattrandrollung. — Bei 1100 m Meereshöhe unweit Bad Ratzes (Thomas 55 p. 10).

L. Xylosteum L.

Phytoptocecidium: Legnon laxum Bremi — Hier. n. 141. — Von Thomas (36 p. 33) in der Pertisau und ihren Seitenthälern z. B. zwischen Feilalm und Gernthal bei 1225 m gefunden; ebenso von Prof. Magnus bei Trins (Schlechtendal 25 p. 535). Im Herbare des Prof. Peyritsch ist es sehr zahlreich vertreten: Bei Dorf Ried an der Brennerstrasse, Sept. 83; Weg zum Bretterkeller, Mai 83; zwischen Bretterkeller und Tummelplatz, Mai 83; Mittelgebirge bei Lans, Juni 83, Oct. 85; Sonnenburger Hügel, Sept. 85.

Dipterocecidium. Triebspitzendeformation und Blattrandrollung. — Ratzes zwischen 1100 und 1260 m. (Thomas 56 p. 372).

Lotus corniculatus L.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung und Faltung erzeugt durch Phytoptus euaspis Nal. — Hier. n. 142 — Vereinsalpe bei Mittenwald, Plumserjoch, Nordfuss der Pfandlscharte, Innergschlöss. Ostseite des Kalserthörls circa 1850 m (Thomas 35 p. 7 und 36 p. 25); häufig unweit St. Gertrud bei 1870 m, im Marltthal bei 1950 m (Thomas 37 p. 302); Atzwang, Aug. 84; Fimberthal, Aug. 86; Sonnenwendjoch, Sept. 81 (Peyritsch).

Dipterocecidium. Blütendeformation durch Diplosis Loti Deg. — Hier. n. 461. — Schon Bruhin kennt (4 p. 57) eine Form mit monströsen Schoten und bleibender Blütenhülle, durch den Stich eines Insectes. An der Bregenzer Ach zwischen den zwei Dämmen bei Mehrerau Auch Prof. Peyritsch sammelte sie in Vorarlberg bei Bludenz, Juli 86.

Lychnis vespertina Sibth.

Dipterocecidium: Anschwellungen der Knospen und Blüten durch Cecidomyia Lychnidis Heyd. — Hier. n. 466. — Gossensass, Sept. 83 (Peyritsch). Ich sah diese Form auf Helgoland.

Lysimachia vulgaris L.

Phytoptocecidium: Vergrünung der Blüten und Blattrollung durch Phytoptus laticinctus Nal. — Hier. n. 145 — Bludenz, Juli 86 (Peyritsch).

Medicago lupulina L.

Dipterocecidium: Deformirte Knospen durch Cecidomyia ignorata Wachtl — Hier. n. 464 — Paschberg, Oct. 82 (Peyritsch).

Meum Mutellina Gärtn.

Phytoptocecidium: Vergrünung der Blüten. — Puflatsch, Aug. 83 (Peyritsch).

Möhringia polygonoides M. u. K.

Phytoptocecidium: Vergrünung und Triebspitzendeformation. — In Menge am Fusse der Stirnmoräne des End-der-Welt-Gletschers am Ortler bei 2208 m (Thomas 37 p. 302); im Ochsenthal bei der Waldrast, Sept. 86 (Peyritsch).

Origanum vulgare L.

Phytoptocecidium: a) Verfilzte Blütenstände durch Phytoptus Origani Nal. — Hier. n. 152. — Von Prof. Wiesner bei Hall gesammelt (Löw 20 p. 723). Auf der Brennerstrasse, Sept. 83 (Peyritsch),

b) Vergrünung der Blüten ohne Spur einer Filzbildung. — Stangensteig bei Kranebitten, Aug.

Orlaya grandiflora Hoffm.

Phytoptocecidium: Vergrünung der Blüten — Hier. n. 153 — Oberhalb Brixen am Wegrande in der Neumayrschen Besitzung (Thomas 36 p. 33; Löw 31 p. 458).

Oxalis corniculata L.

Phytoptocecidium: Rollung, Faltung und Drehung der Blättchen. — Hier. n. 155. — Meran am Wege nach Dorf Tirol (Thomas 13 p. 273); Guntschnäberg bei Bozen, Mai 85 (Peyritsch).

Phragmites communis L.

Hymenopterocecidium. — Bruhin schreibt (4 p. 57): „Mit sehr verkürzten und verdickten Achsengliedern. Gelangt nicht zur Blüte. Nicht selten um Mehrerau an sandigen trockenen Stellen des Bodenseeufers, besonders im Moos.“

Phyteuma Halleri All.

Dipterocecidium. Ananasartige Blütengalle durch Hypertrophie des Blütenbodens, -Kelches und der Blumenkrone, welche sich seitlich nicht öffnet, ähnlich der von

Prof. Mik (in Wien. entom. Zeitg. VII. 1888 p. 313 und IX. 1890 p. 234) beschriebenen und abgebildeten Galle

(Taf. IV. Fig. 6 und Taf. I. Fig. 1. u. 2) an Phyt. Michelii Bert. und Ph. hemisphaericum L. (vergl. beistehende Figur!) — Von Herrn Ad. Wagner, Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität, im Vennathal, 91 aufgefunden. Die Objecte sind im Besitze der Universität; nach diesen wurde von demselben beistehende Zeichnung angefertigt und mir freundlichst überlassen. Die Larven sind orangeroth. Dieselbe Galle wurde auch von Prof. Thomas (56 p. 368) im Suldenthale an mehreren Stellen zwischen 1575 und 1870 m aufgefunden.

Ph. hemisphaericum L.

Dipterocecidium: Blütengalle von der Frommesspitze bei Obladis bei 6000′ (= 1896 m) Höhe nicht selten (Mik 50 p. 233). Dieselbe Galle wurde auch von Prof. Thomas (56 p. 369) beobachtet und zwar: Vorderschöneck bei St. Gertrud bei 2300 m, zwischen Gurgl und dem Ramolhause bei 2042 m.

Ph. Michelii Bert.

Dipterocecidium: Blütenknospengalle, wahrscheinlich erzeugt von Cecidomyia Phyteumatis Fr. Löw. — Ziemlich häufig an lichten Waldstellen bei Obladis (Mik 45 p. 314).

Pimpinella magna L.

Phytoptocecidium: Fransige Theilung der Blätter. — Hier. n. 186. — Gries bei Bozen (Thomas 13 p. 283) an der Brennerstrasse, Sept. 83 (Peyritsch).

P. Saxifraga L.

Phytoptocecidium: Fransige Theilung der Blätter. — Hier. n. 156. — Brennerstrasse, im Gebüsch gegenüber dem Sonnenburger Hügel, Sept. 83.

Dipterocecidium: Blasig aufgetriebene Früchte. — Hier. n. 473. — Nahe am Fahrweg auf dem Berg Isel, Aug. 85 (Peyritsch).

Pinus Abies L.

Hemipterocecidium. a) Zapfengallen von Chermes Abietis L. — Hier. n. 332. — Im Wald beim Bretterkeller, Mai 83 (Peyritsch). Ich sah in Alpach grosse Flächen von jungen Bäumen mit zahllosen Gallen bedeckt.

b) Zapfengalle von Chermes strobilobius Kalt. — Hier. n. 333. — Bei Innsbruck (Peyritsch).

P. Mughus Scop.

Phytoptocecidium: Rindengalle von Phytoptus Pini Nal. — Von Prof. Thomas am Westrande des Achensees bei 952 m Meereshöhe entdeckt (36 p. 62); von Prof. Peyritsch im Hallthal, Oct. 85 und auf dem Fern, Oct. 86, aufgefunden.

P. silvestris L.

Phytoptocecidium: Rindengalle von Phytoptus Pini Nal. — Hier. n. 159. — Sehr häufig. Prof. Thomas sammelte es bei ca. 1130 m am Fernpass; Prof. Peyritsch um Innsbruck beim Berreiterhof, Febr. 83; zwischen Weiherburg und Mühlau, Febr. 83; Stangensteig bei Hötting, Febr. 83; beim Bretterkeller, Oct. 82; zwischen dem Bretterkeller und Tummelplatz, Oct. 82; am Schönberg, Nov. 82; am Tschirgant, Juni 84; beim Steinbruch oberhalb Hötting, Jänner 83 und bei Bad Ratzes, Aug. 84. Auch im Trentino (Canestrini 52 p. 47).

Pirus communis L.

Phytoptocecidium. a) Erineum pyrinum Pers. — Hier. n. 162. — Im Wiltauer Stiftsgarten, Oct. 39

(Heufler, Herb. Mus.); bei Kitzbühel, angeblich auf Apfelbäumen (Unger 3 p. 226); Bozen (Kravogl 39 p. 10).

b) Pocken von Phytoptus Pyri Nal. — Hier. n. 163. — Jenbach im Innthal (Hieronymus 51 p. 32); Trentino (Canestrini 52 p. 47); bei Kranebitten, Mai 84; Thauer, Mai 84 und Egerdach, Oct. 83 (Peyritsch).

P. Malus L.

Phytoptocecidium. a) Erineum malinum DC., erzeugt durch Cecidophyes malinus Nal. — Hier. n. 164. — Nach Unger „als E. pyrinum" bei Kitzbühel (3 p. 226). Auf wilden Sträuchern zwischen Hötting und Kerschbuchhof, Juni 83 (Peyritsch).

b) Pocken — angeblich auch durch Ph. Pyri Nal. erzeugt — Trentino (Canestrini 52 p. 47); bei Kranebitten an wilden Sträuchern, P. dasyphylla (Peyritsch).

Hemipterocecidium. a) Blatttaschen durch Aphis Mali Fabr. — Schlecht. n. 744. — Bei Mühlau. Mai 83 (Peyritsch).

b) Grindige Stellen durch Schizoneura lanigera Hausm. — Schlecht. n. 739. — Bozen (Peyritsch).

Pistacia Terebinthus L.

Phytoptocecidium. a) Pemphigus cornicularis Pass. — Hier. n. 339. — Zwischen Gries und Gunschná, Apr. 85 (Peyritsch).

b) Pemphigus utricularius Pass. — Hier. n. 340. — Weg hinter Gries nach Guntschná, Apr. 85 (Peyritsch).

Poa nemoralis L.

Dipterocecidium: Gallen von Hormomyia Poae Bosc. — Hier. n. 476. — „Mit rosenschwammartigen Auswüchsen an den Gelenken des Stengels." Auf der Raggaler Seite des hohen Frassen selten (Bruhin 4 p. 57). Am Ochsensteig, Schlern, Aug. 83 (Peyritsch).

Polygala amara L.

Phytoptocecidium: Blattrandrollen und Ver-

krüppeln der Blätter, besonders im Knospenzustand, hervorgerufen durch Phytoptus brevirostris Nal. — Absam, Apr. 84 (Peyritsch).

P. alpestris Reichb.

Phytoptocecidium: Deformation der Triebspitzen. — Am Abhang der Scheibenköpfe bei 1940—1950 m Höhe (37 p. 302).

Dipterocecidium. Blütenknospengalle. Am linken Uferhang des Suldenbaches oberhalb St. Gertrud bei 1893 m (Thomas 56 p. 367).

Polygonum Bistorta L.

Dipterocecidium: Gelbgrüner Blattrand durch Cecidomyia Persicariae L. — Hier. n. 478. — Kühtai, Juli 84 (Peyritsch).

P. viviparum L.

Hemipterocecidium verursacht durch eine Psyllide. — St. Gertrud im Suldenthale (Löw 43 p. 29).

Dipterocecidium: Gelbgrüner Blattrand durch Cecidomyia Persicariae L. — Tirol (Thomas 18 p. 705; Löw 33 p. 491).

Polystichum filix mas Roth.

Dipterocecidium durch Anthomyia signata Brisch. — Schlecht. n. I. — Von Prof. E. Heinricher im Sept. im Ahrnthal bei Unterberg aufgefunden, wo sie gruppenweise neben der normalen Form vorkam.

Populus nigra L.

Hemipterocecidium: a) Blattrollen von Pemphigus affinis Kalt. — Hier. n. 348 — Brenner, Aug. 83 (Peyritsch).

b) Blattgallen von Pemphigus bursarius L. — Hier. n. 349. — Rennplatz, Mai 81 (Peyritsch).

c) Blattgallen von Pemphigus spirothecae Pass. — Hier. n, 350. — Rennplatz, Ferdinandsallee und Weg nach Hall oft zu Tausenden. Juli, Sept. 81 (Peyritsch).

d) Blattgallen von Pemphigus ovato-oblongus Kessl. — Hier. n. 351 — Bei Bozen von Prof. Magnus gefunden. (Hier. 51 p. 68).

P. pyramidalis Roz.

Hemipterocecidium der drei ersten Pemphigus-Arten neben den vorigen insbesonders um Innsbruck überall häufig.

P. tremula L.

Phytoptocecidium: a) Erineum populinum Pers. erzeugt durch Phytocoptes Populi Nal. — Hier. n. 169 — „das in den Alpen am häufigste Cecidium" (Thomas 36 p. 60). Unger (3 p. 226) verzeichnet es von Kitzbühel als gemein. Prof. Magnus fand es bei Trins — (Hieronymus 52 p. 33), Heufler bei Eppan, bei den Eislöchern, Matschatsch Sept. 40; im Herbare von Prof. Peyritsch erliegen Stücke vom Berg Isel, Juni 83; Aufstieg zur Stamseralpe, Juli 83; Spitzbühel an der Abdachung gegen Mühlau, Mai 83; Bretterkeller, Juni 83; Paschberg, Juni 83; Ambrasser Park, Juni 81; Ratzes, Juli 83; Mendel, Juni 85; Brennerstrasse, Juli 85.

b) Blattdrüsengallen von Phytoptus diversi-punctatus Nal. — Hier. n. 172. — Spitzbühel, Juni 83; Bretterkeller, Mai 83 (Peyritsch); Trentino (Canestrini 52 p. 47).

c) Knospenwucherung durch Phytoptus Populi Nal. — Hier. n. 173 — Wahrscheinlich im Trentino. (Canestrini 52 p. 47).

d) Blattrand geröthet und krauswellig eingerollt durch Phytoptus dispar Nal. — Schlecht. n. 298 — Tummelplatz bei Innsbruck (Metz).

Dipterocecidium; Galle von Diplosis Tremulae Winn. — Hier. n. 484 — Bei Vill, Juli 81. (Peyritsch.)

Potentilla aurea L.

Phytoptocecidium. Faltung und Verkrümmung der Blättchen. — Bei 1950 bis 1960 m an dem Abhang der Scheibenköpfe. (Thomas 37 p. 302).

P. caulescens L.

Phytoptocecidium: Erineum — Hier. n. 174 — Leutaschklamm bei Mittenwald in Oberbaiern, Fernpass, Oefen bei Waidring (Thomas 36 p. 27); Zirler Calvarienberg Mai, 84; Mühlauer Klamm, Mai 83 (Peyritsch).

P. rupestris L.

Hemipterocecidium: Gelbe Pocken. — Im botanischen Garten in Innsbruck, Oct. 86 (Peyritsch).

P. Tormentilla Sibth.

Hymenopterocecidium. Galle von Xestophanus brevitarsis Thoms. — Hier. n. 622 — Von Prof. Kerner bei Trins (Löw 29 p. 325), von mir auf dem Paschberg gefunden (Dalla Torre 47 p. IX).

P. verna L.

Phytoptocecidium: Erineum an Blättern und Knospen erzeugt durch Cecidophyes parvulus Nal. — Hier. n. 174 — Bei 1900 m an der Schöneckwand, bei 1736 m im Suldenthal, auch oberhalb Trafoi gesammelt. (Thomas 37 p. 303) Zwischen Mühlau und Arzl, März 83; Brennerbad, Sept. 86; Brennerstrasse, Sept. 83; zwischen Peterbrünnl und Völs, Mai 84; bei Ambras, Apr. 83; bei Arzl am Wege, März 83 (Peyritsch).

Poterium Sanguisorba L.

Phytoptocecidium: Erineum Poterii DC. — Hier n. 179 — Bei der Dalfatzalm am Achensee bei 1140 m Meereshöhe (Thomas 36 p. 28); Gossensass, Sept. 80 (Peyritsch).

Primula Auricula L.

Helminthocecidium: Wurzeln mit Nodositaeten und Knöllchen versehen: in denselben findet sich eine centrale Höhlung, die mit Eiern und Anguillulen erfüllt ist. Die überwiegende Mehrzahl der Höhlungen nach aussen durch einen Porus von ovaler Gestalt ausmündend. Botanischer Garten in Innsbruck, März 84. (Peyritsch).

Phytoptocecidium: Einrollen der Blätter nach oben. — Innsbruck, Apr. 84. (Peyritsch).

P. Carniolica Jacq.

Helminthocecidium: Wurzelgeschwülste mit zahlreichen Eiern und einzelnen ausgewachsenen Anguilluliden. — Botanischer Garten in Innsbruck, Juni 84 (Peyritsch).

Prunus domestica L.

Phytoptocecidium. Beutelgallen von Phytoptus similis Nal. — Hier. n. 182 — Im Mittelgebirge bei Laus, Juni 83; bei Bad Ratzes. Aug. 83 (Peyritsch); Trentino (Canestrini 52 p. 47).

P. Padus L.

Phytoptocecidium. a) Erineum Padi Reb. — Hier. n. 184 — Von Unger (3 p. 226) häufig im Jahre 1830 bei Kitzbühel, von Prof. Thomas (37 p. 27) in der Pertisau und bei Waidring, von Prof. Magnus zwischen Pertisau und Maurach am Achensee aufgefunden (Hieronymus 51 p. 35). Prof. Peyritsch sammelte es am Sillfall bei Wilten, Juli 83.

b) Ceratoneon attenuatum Bremi erzeugt durch Phyteptus Padi Nal. — Hier. n. 185. — Sehr gemein. Bei 1580 m am Wege nach Gomagoi an mehreren Sträuchern so üppig entwickelt, dass ihre Häufung an der Blattmittelrippe Constriction der Lamina erzeugt (Thomas 37 p. 306). Um Innsbruck beim Bretterkeller, Juni 83; Hall, Mai 83; Paschberg, Mai 82; (Peyritsch). Auch von Prof. Peyritsch im Suldenthale bei 5000′ (= 1500 m) Höhe aufgefunden, Aug. 85. Brennerpost—Grieserthal (Metz).

c) Blattbüschel auf der Blattunterseite.— Hier. n. 186 — Hohlweg bei Innsbruck, Mai 84 (Peyritsch).

P. spinosa L.

Phytoptocecidium: a) Ceratoneon molle Bremi — Hier. n. 187 — Ahrnthal bei Innsbruck, Juli 81; Absam, Juni 84 (Peyritsch).

b) Cephaloneon hypocrateriforme Bremi erzeugt durch Phytoptus similis Nal. — Hier. n. 188 — Kranebitter Klamm, Juli 81; Absam, Juni 84; Thauer, Mai 84 (Peyritsch).

Pteris aquilina L.

Dipterocecidium. Spitzen der Fiedern zweiter Ordnung nach unten spiralig zurückgerollt — Tirol (Thomas 18 p. 706).

Quercus pedunculata Ehrb. und **Q. sessiliflora** Sm.

Hymenopterocecidium: a) Eichenrosen von Andricus fecundatrix Htg. — Hier. n. 637a. — In einem Garten von Innsbruck (Dalla Torre 47 p. IX), bei Sparbereck, Oct. 83 (Peyritsch).

b) Keulenförmige Gallen von Andricus inflator Htg. — Hier. n. 638 — Im botanischen Garten der Universität, Nov. 82 (Peyritsch).

c) Knospengallen von Cynips lignicola Htg. — Hier. n. 649 — Aus Istrien, März 84 (Peyritsch).

d) Blattgallen von Dryophanta agama Htg. — Hier. n. 650 — Ambrasser Park, Oct. 82 (Peyritsch).

e) Blattgallen von Dryophanta folii L. — Hier. n. 652 — Die häufigste und am längsten bekannte Eichenblattgalle. Sie wird schon von Pollini (1 p. 40) für den Gardasee angeführt; von Mayr (10 p. 97) für Tirol constatirt; ich sah sie massenhaft bei Völs und am Inn bei Egerdach; Prof. Peyritsch sammelte sie bei Atzwang, Aug. 84.

f) Blütengalle von Neuroterus baccarum (L) — Hier. n. 656 — Um Innsbruck ziemlich häufig (Dalla Torre 47 p. IX).

Q. pubescens Willd.

Hemipterocecidium von Psylla pulchella F. Löw — Bei Levico von Prof. Thenn gefunden (Löw 43 p. 19).

Hymenopterocecidium: Knospengallen von Biorhiza terminalis (Fabr.) — Hier. n. 662 — Nach Hieronymus (51 p. 179) im Ampezzothal.

Für beide Cecidien ist die Unterlage zweifelhaft; für das erste ist keine angegeben, doch macht sie der Fundort wahrscheinlich; für das zweite ist die Art dem Fundorte gegenüber auffällig.

Q. sessiliflora Sm.

Hymenopterocecidium: Blattgallen von Trigonaspis synaspis Htg. — Von Prof. Mayr (24 p. 31) bei Bozen gesammelt.

Rhamnus cathartica L.

Hemipterocecidium. a) Von Trichopsylla Walkeri Först. — Hier. n. 300, — Windisch-Matrei, Fernpass, Bad Ratzes und Rattenberg (Löw 43 p. 21). Von Prof. Peyritsch am Weg nach Vill, in der Kranebitter Klamm und auf dem Kerschbuchhof aufgefunden.

b) Von Trioza Rhamni Schrk. — Bad Ratzes, Waidring, Windisch-Matrei (Löw 43 p. 23).

Rhododendron ferrugineum L.

Phytoptocecidium. a) Blattrandrollung und Schopfbildung. — Hier. n. 195. — Abhang des Schlern (Hieronymus 51 p. 38); St. Gertrud bis 2276 m am Wege zur Kanzel (M. Eysn nach Schlechtendal 25 p. 544, Thomas 37 p. 303); zwischen Rofen und dem Hochjoch-Hospiz, Sept. 86; Stanseralpe, Juli 84; Vennathal, Juli 82 (Peyritsch).

b) Füllung der Blüten. — Von Prof. Kerner im Gschnitzthale entdeckt (Löw 20 p. 725).

Hemipterocecidium von Psylla Rhododendri Put. Bei Gurgl (Löw 43 p. 18).

Rh. hirsutum L.

Phytoptocecidium. a) Blattrandrollung und Schopfbildung. — Hier. n. 196. — Vorderes Sonnenwendjoch; Sondesthal und Martarthal im Gschnitzthal; Unnutz am Achensee (Hieronymus 51 p. 38); im Suldenthal nicht selten (Thomas 37 p. 303); im botanischen

Garten von Innsbruck, Sept. 85 (Peyritsch). Bei Ratzes zugleich mit Exobasidium Rhododendri Fuckel. — einen ganz fremdartigen und zugleich wunderbar schönen Anblick gewährend, Aug. 83 (Peyritsch, DT.). Gschnitzthal (Löw bei Schlechtendal 25 p. 544).

b) Füllung der Blüten. — Ich fand es vor Jahren massenhaft auf dem Kitzbüheler Horn.

Rh. intermedium Tausch.

Phytoptocecidium: Blütenfüllung. — Sehr zahlreich auf der Franzenshöhe: grüne Insel, Juli, Aug. 85 (Peyritsch).

Ribes alpinum L.

Phytoptocecidium: Blattfalten und Blattrandrollen. — Hier. n. 197. — Brennerbad. bei Schelleberg, Juni 83 (Peyritsch).

R. aureum L.

Hemipterocecidium von Aphis Ribis L. — Hier. n. 354. — Im botanischen Garten von nahestehenden kranken R. rubrum- und R. petreum-Sträuchern inficirt, Mai 81 (Peyritsch).

R. petreum L.

Hemipterocecidium von Aphis Ribis L. — Hier. n. 354. — Im botanischen Garten in Innsbruck, Mai 81, (Peyritsch).

Dipterocecidium. Verdickte Blattfalten. — Von Dr. Lütkemüller und Dr. Thomas von zwei Stellen bei St. Gertrud im Suldenthale bei 1840 m Meereshöhe in der zweiten Hälfte des Juli 1885 gesammelt (Thomas 55 p. 3).

R. rubrum L.

Hemipterocecidium von Aphis Ribis L. — Hier. n. 354. — Im botanischen Garten in Innsbruck, Mai 81 (Peyritsch). Ich sah bei Innsbruck einen ganzen Garten voll Sträucher, die alle von den Blattblasen roth gefärbt waren.

Rosa alpina L.

Dipterocecidium. Hülsenartig gefaltete Fiederblättchen mit Verdickung, wohl von Cecidomyia rosarum Hardy. — Kuhberg bei St. Gerold im Suldenthale bei 2200 m; oberhalb des Mahlknechtjoches beim Schlern bei 2220 m (Thomas 55 p. 7).

R. canina L.

Hymenopterocecidium. a) Blattgallen von Rhodites Eglanteriae Htg. — Hier. n. 697. — Von Magretti (23 p. 82) aus dem Trentino bekannt geworden; ich fand sie einmal auf dem Paschberge bei Innsbruck.

b) Blattgallen von Rh. rosarum Gir. — Nach Kravogl (40 p. 68) bei Bozen; ich befürchte eine Namensverwechslung mit folgender Art.

c) Rosenbedeguar von Rhodites Rosae L. — Hier. n. 698. — Schon von Pollini (1 p. 30) für das Gardassegebiet aufgeführt; ist die gemeinste und auffälligste Galle des Gebietes (Dalla Torre 47 p. VIII). Im Herbare Prof. Peyritsch's liegen Stücke von Mühlau, Juli 83 und vom Kerschbuchhof, Sept. 81; Igels und Ahrnthal (Metz).

d) Blattgallen von Rhodites spinosissimae Gir. — Hier. n. 699. — Von Bozen bekannt (Kravogl 40 p. 68) Peyritsch besitzt Exemplare von Innsbruck, Juli 83.

R. rubiginosa L.

Hymenopterocecidium von Rhodites Rosae. — Hier. n. 724. — Ich traf es zahlreich in einem Rosendickicht zwischen Windisch-Matrei und Tauernhaus (Dalla-Torre 37 p. VIII); Peyritsch hat Stücke aus der Kranebitter Klamm, Juli 81; von Mühlau, Sept. 82; von Zirl, Sept. 83; von Thauer, Nov. 82 und von der Weiherburg, Juli 83.

R. tomentosa Sm.

Hymenopterocecidium von Blennocampa pusilla Klug. — Hier. n. 740. — Bei Ratzes von Prof. Thomas entdeckt (Thomas 46 p. XXVII).

R. umbelliflora Sw.

Hymenopterocecidium von Rhodites Rosae L. — Hier. n. 732. — Zwischen Jenbach und Pertisau (Hieronymus 51 p. 197).

Rubus fruticosus L. et auct. ant.

Hemipterocecidium von Trioza tripunctata F. Löw (14 p. 123 u. 43 p. 21). Wurde bei Torbole entdeckt.

Hymenopterocecidium. Stengelgalle von Diastrophus Rubi Hart. — Hier. n. 736. — Von mir auf dem Paschberge und bei Rankweil in Vorarlberg angetroffen.

R. Idaeus L.

Phytoptocecidium: Erineum Rubi Fr., vielleicht erzeugt durch Cecidophyes gracilis Nal. — Bei Kitzbühel nach Unger (3 p. 226) auch auf den Blättern von R. suberectus (autor?). Bei Innsbruck (Metz).

Dipterocecidium von Lasioptera Rubi Heeg. = L. picta Meig. — Hier. n. 504. — Bei Innsbruck mehrfach: An der Strasse nach Vill, Oct. 82; bei Hötting, Nov. 83; Tummelplatz, Aug. 83 (Peyritsch).

R. saxatilis L.

Phytoptocecidium: Cephaleonartige Blattgallen. Hier. n. 204. — Bad Ratzes, Aug. 83; Mendel, Juni 85 (Peyritsch).

Rumex acetosella L.

Hemipterocecidium von Aphalara Calthae L. — Vent, Franzenshöhe, Levico (Löw 43 p. 13).

R. scutatus L.

Hemipterocecidium. a) Von Aphalara Calthae L. — Wie oben.

b) von Trioza Rumicis F. Löw. — Ortlergruppe: Suldenthal (Löw 43 p. 27). Im Vennathal, Juli 85 (Peyritsch).

Salix alba L.

Phytoptocecidium. Beutelgallen erzeugt durch

Phytoptus Salicis Nal. — Hier. n. 206. — Absam, Juni 84 (Peyritsch).

b) Blattrandknötchen. — Hier. n. 207. — Arzl, Juni 86 (Peyritsch).

Hemipterocecidium von Psylla ambigua Först. — Stubaithal (Löw 43 p. 19).

S. amygdalina L.

Hymenopterocecidium: Galle von Nematus Vallisnierii Htg. = gallicola Westw. — Hier. n. 743. — Bei Thauer, Oct. 82.

S. arbuscula L.

Phytoptocecidium. a) Cephaloneon — Schlecht. n. 346. — Zwischen Wildbad Innichen und der Zwölferscharte bei 1550 m; zwischen Trauneralpe und Pfandlscharte bei 1640 m (Thomas 35 p. 16 und 36 p. 57). Bei Sulden nicht selten: in der Geröllebene des Suldenbaches 1825 m, am Schreyerbach bei 2170 m und bei 2200 m nahe der oberen Waldgrenze (Thomas 37 p. 303); Zeragalpe, Aug. 82 (Peyritsch).

b) Involutive Blattrandrollung: in der Geröllebene des Suldenbaches bei 1825 m; beim Kaserbach in 1923 m Meereshöhe (Thomas 37 p. 303).

Dipterocecidium: Zweiganschwellung von Cecidomyia Salicis Schrk. — Von Prof. Kerner im Gschnitzthale bei Trins, Sept., beobachtet (Löw 33 p. 492).

Hymenopterocecidium. Blattgallen von Nematus gallarum Htg. — Badalpe am Brenner, Aug. 83 (Peyritsch).

S. aurita L.

Phytoptocecidium: Cephaloneon molle Bremi. — Hier. n. 210. — Bei Landro von Rogenhofer gefunden (Löw 31 p. 469).

Hemipterocecidium. a) Von Psylla ambigua Först. — Im Stubaithale (Löw 43 p. 19).

b) Von Psylla salicicolia Först. — Im Oetzthal (Löw 43 p. 19).

Dipterocecidium von Hormomyia Capreae Winn. — Hier. n. 516. — Auf dem Patscher Bahnhofe (Metz).

S. Caprea L.

Phytoptocecidium: Wirrzopf mit Aphis amenticola Kalt. — Hier. n. 215. — Sehr häufig und oft auch neben anderen Cecidien vorhanden: Steinbruch ober Wilten, Juni 83 (Peyritsch).

Hemipterocecidium. a) von Psylla ambigua Först. — Im Stubaithal (Löw 43 p. 19).

b) von Psylla salicicola Först. — Im Oetzthal (Löw 43 p. 19).

Dipterocecidium. a) Blattschopf von Cecidomyia iteobia Kieff. — Hier. n. 521. — Zugleich mit dem Cecidium von Hormomyia Capreae in der Nähe des Sillfalles, Juni 82 (Peyritsch).

b) Weidenrosen von Cecidomyia rosaria H. Löw. — Hier. n. 522. — Wilten, Sept. 82 (Peyritsch).

c) Pustelförmige Gallen von Hormomyia Capreae Winn. — Hier. n. 524. — Innsbruck, Juni 82 (Peyritsch). Vielfach neben anderen Cecidien entwickelt, z. B. am Steinbruch bei Wilten mit dem von Aphis amenticola Kalt. zwischen Husslhof und Blumesköpfl (Metz).

S. daphnoides L.

Hymenopterocecidium: Blattgalle von Nematus gallarum Htg. — Hier. n. 753. — Innsbruck, Juni 81 (Peyritsch).

S. glabra L.

Phytoptocecidium: a. Blattrandrollung. — Zwischen Wildbad Innichen und der Zwölferscharte bei 1600 bis 1800 m; zwischen der Grammaisalpe und Lampsenjoch bei 1576 m Meereshöhe (Thomas 35 p. 13 und 36 p. 51). Badalpe beim Brennerbad, Aug. 83 (Peyritsch).

b) Blattrandwülste und Knoten: Tristenau unweit Pertisau (Thomas 35 p. 15 und 36 p. 54).

Hymenopterocecidium. a) Anschwellung am Mittelnerv von Cryptocampus testaceipes Zadd. — Schlecht. n. 334. — Wolfendorn, Aug. 83 (Peyritsch).

b) Blattgalle von Nematus gallarum Htg. und

c) Blattgalle von Nematus ischnocerus Thoms. meist nebeneinander, wenigstens auf demselben Strauch. — Badalpe am Brenner, Aug. 83 (Peyritsch).

S. grandifolia L.

Phytoptocecidium. Rollung des Blattrandes. — Bei ca. 1839 m in der Geröllebene des Suldenbaches (Thomas 37 p. 303).

Dipterocecidium. a) Triebspitzendeformation von Cecidomyia rosaria H. Löw. — Hier. n. 522. — Am Weg zum Tummelplatz, Sept. 82 (Peyritsch).

b) Pustelgallen von Hormomyia Capreae Winn. — Hier. n. 533. — Neben voriger und mit ihr sehr häufig. Auch von Professor Ascherson im Padasterthal bei Trins gesammelt (Hieronymus 51 p. 121).

S. hastata L.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung. — Am Schreyerbach, sowie bei ca. 1930 m zwischen Schreyerbach und Kaserbach (Thomas 37 p. 305); Schlern, Juli 82 (Peyritsch).

Dipterocecidium. a) Zweiganschwellung durch Cecidomyia Salicis Schrk. — Hier. n. 535. — Sendesthal bei Gschnitz (Hieronymus 51 p. 121); Vennathal, Juli 82 (Peyritsch).

b) Triebspitzendeformation von Cecidomyia terminalis H. Löw. — Trins im Gschnitzthal von Prof. Kerner entdeckt (Löw 33 p. 494).

S. hastata L. × **nigricans** Sm.

Phytoptocecidium: Involutive Blattrandrollung bei 1825 m am unteren Ende des Grasbodens im Thale von St. Gertrud (Thomas 37 p. 303).

S. Helvetica Vill.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung. — Zwischen Rofen und Hochjochhospiz, Sept. 86 (Peyritsch).

Dipterocecidium: Zweiggallen von Cecidomyia Salicis Schrk. — Von Prof. Kerner auf der Thalleitspitze im Venterthale bei ca. 2100 m entdeckt (Löw 44 p. 238).

Hymenopterocecidium: Blattgallen von Nematus gallicola Westw. — Zwischen Rofen und dem Hochjochhospitz, Sept. 86 (Peyritsch).

S. herbacea L.

Phytoptocecidium. a) Cephaloneon auf den Blättern. — Am hinteren Finsterthaler See, Juli 84 (Peyritsch).

b) Blattrandrollung. — Bei Sulden selten: auf dem oberen Rosimthalboden ca. 2450 m und am oberen Kuhberggrat ca. 2580 m (Thomas 37 p. 303).

c) Dicht behaarte Triebspitzenknöpfe. — Am Ostfuss des Kesselkopfes im Gschlöss nahe dem Stege über den Viltragenbach bei 1800 m Höhe (Thomas 35 p. 17 und 36 p. 58). Hieher wohl auch die ziemlich unbehaarten Triebspitzengallen vom Hochjochhospiz, Sept. 86 (Peyritsch).

S. incana Schrk.

Phytoptocecidium: Blattknötchen. — Hier. n. 219. — Am Fernpass, an den Ufern der Loisach und Partnach im Engthale oberhalb Hinterriss, in der Umgebung des Achensees (Thomas 36 p. 55); bei einem einzeln stehenden Haus bei Arzl an der Strasse; im Weidengestrüpp von Rum, Oct. 85 (Peyritsch); im Stubaithale. (Löw b. Schlechtendal 25 p. 549).

Hemipterocecidium von Psylla ambigua Först — Stubaithal (Löw 43 p. 19).

Hymenopterocecidium. Weissfilzige Galle von Nematus bellus Zadd. = N. pedunculi Htg. — Nematus gallarum Hart. bei Hier. n. 759. — Bludenz, Juli 86; Bad Ratzes, Aug. 83 (Peyritsch); massenhaft zwischen Innichen und Sexten (Schönach).

S. Myrsinites L. var. **Jacquiniana** Willd.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung. — Zwischen Schmiedelwiese und Zwölferscharte bei Innichen in Höhen von 1543 bis 1793 m (Thomas 35 p. 13 und 36 p. 52).

S. nigricans L.

Phytoptocecidium: Blattrandwülste. — Tristenau bei der Pertisau im Achenthal (Thomas 36 p. 54),

S. purpurea L.

Phytoptocecidium: Verdickung und Rollung des Blattrandes nach unten, erzeugt durch Cecidophyes truncatus Nal. — Hier. n. 224. — Zwischen Sölden und Längenfeld im Oetzthal, Sept. 86 (Peyritsch).

Dipterocecidium. a) Blattschöpfe durch Cecidomyia rosaria H. Löw. — Hier. n. 541. — Dieses und das Hymenopterocecidium häufig an der Ach am Fusse des Gebhardsberges (Brühin 4 p. 57).

b) Gallen von Cecidomyia Salicis Schrk. — Hier. n. 543. — Hötting am Weg zur Hungerburg, Sept. 83; Peterbrünnl, Dez. 82; Kranebitten, Mai 84; oberhalb Hötting, Nov. 82 (Peyritsch).

Hymenopterocecidium. a) Blattgallen von Nematus gallarum Htg. — Hier. n. 765. — Beim Höttinger Bild, Juni 83 und im botanischen Garten, Sept. 81 (Peyritsch).

b) Blattgallen von Nematus vesicator Brem. — Hier. n. 767. — Beim Kitzbüheler Bad in ausserordentlicher Menge Sept.

S. purpurea × grandifolia.

Dipterocecidium: Anschwellung des Mittelnervs und der Basis der Seitennerven. — Schlecht. n. 332. — Im botanischen Garten in Innsbruck, Juli 81 (Peyritsch).

S. reticulata L.

Phytoptocecidium: Cephaloneon. — Hier. n. 226. Zwischen Schmiedelwiese und Zwölferscharte bei Innichen ca. 1700 m hoch (Thomas 35 p. 16 und 36 p. 58); von

Prof. Magnus im Padasterthal bei Trins gesammelt (Hieronymus 51 p. 43); häufig am Schreyerbach bei 2134 m und höher, auch am Kuhberg bei ca. 2150 m (Thomas 37 p. 303). Von Prof. Peyritsch bei Wolfendorn, Aug. 83 und auf der Franzenshöhe Juli 85 gesammelt.

Dipterocecidium. Deformirter Fruchtknoten. Hypertrophie. — Das von Thomas bei ca. 2100 m zwischen Pasterze und Katzensteig entdeckte Cecidium wurde von Prof. Kerner auch im Gschnitzthale aufgefunden; es kommt auch im Suldenthale vor (Löw 44 p. 244) und zwar in Höhen zwischen 1920 und 2230 m, an mehreren Stellen zwischen St. Gertrud, Schreyerbach, Kuhberg, Marltthal; dann bei der Mahlknechtalpe und bei 2230 m am Schlernsteig (Thomas 55 p. 15).

Hymenopterocecidium: Blattgalle von Nematus gallarum Htg. — Von Prof. Thomas in den Tauern bei Pfandlscharte und in den Dolomiten unterhalb der Zwölferscharte bei Innichen; bei Trins von Prof. Kerner aufgefunden (Thomas 35 p. 4).

S. retusa L.

Phytoptocecidium: Randrollung. — Zwischen Bergerthörl und Leiterthal bei ca. 2300 m (Thomas 35 p. 14 und 36 p. 52); bei 2200 m im oberen Theile des Schreyerbaches (Thomas 37 p. 303).

S. serpyllifolia Scop.

Phytoptocecidium. a) Blattrandrollen: Franzenshöhe, Juli 85; Grubenjoch im Vennathal, Juli 84 (Peyritsch).

b) Cephaleon. — Franzenshöhe, Aug. 85 (Peyritsch).

Salvia pratensis L.

Phytoptocecidium: Erineum Salviae Vall. erzeugt durch Phytoptus Salviae Nal. — Hier. n. 229. — Zwischen Steinach und Trins (Hieronymus 51 p. 44); zwischen St. Nikolaus und der Innbrücke bei Mühlau, Nov. 86; Ambraser Park, Oct. 82; am Südbahnhof, Sept. 82; Brennerstrasse bei Wilten, Sept. 83 (Peyritsch).

Sambucus Ebulus L.

Phytoptocecidium: Einrollen des Blattrandes durch Cecidophyes trilobus Nal. — Schlecht. n. 1147. — Unterberg und Brennerstrasse, Sept. 83 (Peyritsch).

S. nigra L.

Phytoptocecidium: Einrollen des Blattrandes durch Cecidophyes trilobus Nal. — (Hier. n. 230. — Beim Peterbrünnl, Aug. 72: Bad Ratzes, Aug. 83 (Peyritsch).

S. racemosa L.

Phytoptocecidium: Einrollen des Blattrandes durch Cecidophyes trilobus Nal. — Hier. n. 231. — Bei 1420 m oberhalb Beidwasser und bei Trafoi (Thomas 37 p. 306); Seehof am Achensee (Thomas 36 p. 33); Weg nach Vill, Sept. 82; auch von Peyritsch im Suldenthale gefunden, Aug. 85.

Sanicula europaea L.

Helminthocecidium: Wurzelknöllchen in grosser Anzahl; die Knöllchen enthalten Höhlungen, die zahlreiche Eier und wohl auch die Thiere enthalten; viele Höhlungen sind nach aussen geöffnet. — Botanischer Garten von Innsbruck, Mai 85 (Peyritsch).

Saponaria officinalis L.

Phytoptocecidium: Füllung der Blüten. — In grosser Anzahl in einem wasserleeren Wildbachgraben als Gartenflüchtling bei Vahrn, einen prachtvollen Anblick gewährend, Aug. 91.

Saxifraga aizoides L. var. **autumnalis** L.

Phytoptocecidium. Die Triebspitzen bilden kugelig gehäufte Massen von Hochblättchen und kleinen Knospen, doch ohne vermehrte Behaarung, „somit eine von jenen Milbengallen, welche sich einerseits an die Blattdeformationen, anderseits an die Vergrünungen der Blüten anreihen.“ — Die Exemplare wurden von Dr. L. Koch in Nürnberg 1869 an der Sarcaquelle an den Adamello-Gletscherrn entdeckt und Prof. Thomas mitgetheilt (9).

Sie gehören der Form autumnalis L. an. — Diesem Fundorte reiht sich als zweiter der von Prof. Peyritsch entdeckte, von Fr. Löw publicirte an (16 p. 143), nämlich im Suldenthale auf dem Wege zur Schaubach- (nicht Scharbach-) Hütte in 2300 m Seehöhe zugleich mit Achillea moschata. Später sammelte sie Prof. Thomas (35 p. 8 und 36 p. 32) auf der Nordseite der Pfandlscharte, im oberen Leiterthal zwischen Katzensteig und Bergerthörl bei 2300 m und ebenderselbe (37 p. 303) constatirt über dessen Vorkommen im Suldenthal: „ich sah dieses in den Alpen sehr verbreitete Cecidium, das schon von Peyritsch auf dem Wege zur Schaubachhütte gesammelt wurde, bisher nirgends so häufig und in so mannigfacher Gestaltung wie hier. Ausser auf dem genannten Wege, an dem ich die Deformation bis zu einer Höhe von 2350 m beobachtete, findet man sie auch am Berge hinter der Kirche bei 1870 m. Aber es kommen bei St. Gertrud auch sehr schön abgestufte Vergrünungen ohne alle Parasiten an derselben Pflanze vor. — Im Herbare liegen Exemplare von der Legerwand in Sulden, Aug. 85 und von der Franzenshöhe, Aug. 85; ferner vom Schmirnerjoch, wo sie sehr zahlreich vorkommt, Aug. 81; vom Ochsenthal bei der Waldrast, Sept. 86; und vom Bad Ratzes, Aug. 84. Ich fand sie häufig auf dem Brenner.

S. oppositifolia L.

Phytoptocecidium: Vergrünung der Blüten. — Schlecht. n. 692. — Auch diese Deformation wurde von Prof. Peyritsch an derselben Stelle, wie die vorige Art, nämlich auf dem Wege zur Schaubachhütte entdeckt und dann von F. Löw (27 p. 14.) beschrieben. Ebenda fand sie auch Thomas (37 p. 303) ziemlich häufig am Wege zur Schaubachhütte von 1940 bis 2260 m; und ebendaher stammen auch die Exemplare im Herbare: Legerwand im Suldenthale, Aug. 85. Vergl. auch Veronica officinalis L.

Scabiosa Columbaria L.

Phytoptocecidium. a) Randeinrollung an Blättern und Blattfiedern: Plumsalm auf der Westseite des Plumserjoches ca. 1400 m über dem Meere (Thomas 36 p. 36).

b) Abnorme Behaarung einzelner Blättchen: Am Weg vom Spitzbühel zum Rechenhof, Oct. 83; Mühlau. Sept. 83 ziemlich häufig (Peyritsch).

Sedum album L.

Phytoptocecidium: Verkrümmung und Verkümmerung der Blätter und Deformation der Triebspitzen. — Kalkfelsen bei Zirl, Sept. 83; Brennerstrasse, Sept. 83; bei Gossensass sehr verbreitet, Sept. 83.

S. alpestre Vill.

Phytoptocecidium: Triebspitzendeformation und Vergrünung. — Bei 2265 m am Wege zur Kanzel und auch noch oberhalb der Schaubachhütte in einer Höhe von 1600 bis 2700 m (Thomas 37 p. 304).

S. atratum L.

Phytoptocecidium: Vergrünung, Treibspitzendeformation bis Phyllomanie. — Am Fusse des Marltberges, sowie im Thale unweit St. Gertrud (Thomas 37 p. 304).

S. dasyphyllum L.

Phytoptocecidium: Vergrünung und Triebspitzendeformation. — Bozen beim Tscheipenthurm, Mai 85; Atzwang, Aug. 84 (Peyritsch).

S. reflexum L.

Phytoptocecidium: Triebspitzen- und Blattdeformation erzeugt durch Phytoptus destructor Nal. — Hier. n. 236. — Bei Gossensass verbreitet, Sept. 83; auch im botanischen Garten, Sept. 83 (Peyritsch).

S. sexangulare L. bei Hsm. = S. Bononiense Loisl.

Phytoptocecidium: Triebspitzen- und Blattdeformation. — Hier. n. 235. — Ambras an Mauern, Sept. 83; Hötting am Weg zur Hungerburg, Sept. 83 (Peyritsch.)

Sempervivum montanum L.

Phytoptocecidium: Deformation der Blattrosetten. — Bei Sulden am Wege zur Kanzel bei 2272 m und oberhalb Franzenshöhe an der Stilfserjochstrasse (Thomas 37 p. 304).

Silaus pratensis L.

Dipterocecidium. Aufgetriebene Früchte durch Asphondylia umbellatarum F. Löw. — Hier. n. 554. — Bei Bregenz, Juli 86 (Peyritsch). Schon Bruhin (4 p. 57) konstatirt bei Mehrerau Exemplare mit „einzelnen, ungewöhnlich vergrösserten Achenen" gefunden zu haben, welche scharlachrothe Insectenlarven einschlossen.

Silene acaulis L.

Dipterocecidium von Cecidomyia alpina F. Löw. — Hier. n. 555. — Aufgang zum Hutzel bei Trins (Hieronymus 51 p. 125); Wolfendorn, Aug. 83; Franzenshöhe, Aug. 85 (Peyritsch); Innerfeldthal in Sexten (Schönach). Der Originalfundort des Cecidozoms ist auch in Tirol: Gschnitzthal und Schnalserthal (Löw 30 p. 109).

S. inflata Sm.

Dipterocecidium. a) Unterirdische Knospengallen. — Von Prof. Kerner bei Trins sehr häufig gefunden (Löw 33 p. 507).

b) Vergrünung aller Blütentheile ausser dem Kelch durch Cecidomyia floriperda Löw. — Schlecht. n. 405. — Von Prof. Peyritsch bei Waidbruck, Aug. 82; im Mittelgebirge bei Igels, Juni 83 und beim Brennerbad, Juli 80 gefunden.

S. nutans L.

Dipterocecidium. Blütenknospengalle von Cecidomyia Bergrothiana Mik. — Nach den bei Obladis gefundenen Exemplaren der Galle und gezüchteten Thieren beschrieben (45 p. 311 und 48 p. 251).

Sisymbrium Sophia L.

Phytoptocecidium: Vergrünte Blütenstände erzeugt durch Phytoptus longior Nal. — Hier. n. 237. — In der Nähe des Südbahnhofes bei Wien, Aug. 78 (Peyritsch).

S. Thalianum Gaud.

Dipterocecidium „verursacht durch eine fusslose weisse Made". — Beim Peterbrünnl, Apr. 84; zwischen Rum und Thauer, Apr. 84 (Peyritsch). Ich sehe an den beiden vorliegenden Exemplaren absolut nichts, was als Cecidium könnte gedeutet werden.

Solanum Dulcamara L.

Phytoptocecidium: Vergrünung der Blüten. — Hier. n. 238; Thomas Halle 1877 n. 20. — Am Ritten bei Kematen an einer Heuhütte gesammelt von Br. Hausmann 1863; zahlreich bei Mals, Aug. 85 (Peyritsch).

Sorbus Aria Crtz.

Phytoptocecidium: Blattpocken verursacht durch Phytoptus arianus Can. — Hier. n. 239. — Am Wege vom Höttinger Bild zum Kerschbuchhof, Juni 83 (Peyritch); Trentino (Canestrini 52 p. 48).

Dipterocecidium. Faltung oder Constriction der Blätter durch Cecidomyiden. — Am Achensee (Thomas 55 p. 6).

S. Aucuparia L.

Phytoptocecidium. a) Blattpocken erzeugt durch Phytoptus variolosus Nal. — Hier. n. 240. — Ambraser Park, Mai 83; Bretterkeller, Juni 83; bei Innsbruck mehrfach, Juni 82 (Peyritsch).

b) Erineum sorbeum Pers. = E. Aucupariae Kunze, verursacht durch Phytoptus Sorbi Can. — Hier. n. 241. — Von Unger (3 p. 227) bei Kitzbühel am Passthurn auf stattlichen Bäumen 1831 gefunden, und selbst als in die Hochalpen aufsteigend angegeben (2 p. 376); von Heufler im Wiltauer Stiftsgarten gefunden, Aug. 37 (Herb. Mus.);

von Prof. Thomas (36 p. 30) zwischen Plumserjoch und Gernalm in Nordtirol ca. 1330 m, zwischen der Zwölferscharte und Wildbad Innichen ca. 1550 m am Fusse des Marltberges angegeben; Canestrini (52 p. 48) constatirt es für das Trentino. Prof. Peyritsch sammelte es auf der Mendel, Juni 85 und im Ambraser Park. Mai 82.

S. Chamaemespilus Crtz.

Phytoptocecidium: Pocken im Blattparenchym. — Hier. n. 242. — Solche Blätter wurden von Prof. Magnus (11 p. 63) im Aug. 1874 zuerst sehr zahlreich bei Trins beobachtet; Hieronymus (51 p. 46) sah wohl dieselben Exemplare aus dem Martarthale daselbst; Thomas (13 p. 264) fand sie zunächst bei Bad Innichen, bei Cortina zwischen Misurina-Alpe und Tre Croci bei 1700 m, am Monte Pian bei 2100 m und gibt sie (37 p. 304) von Innersulden am Marltbach bei ca. 1850 m an, ferner am rechten Bachufer bei Trafoi; im Herbare Peyritsch finden sich Exemplare vom Schlern, Juli 82; Mendel, Juni 85 und Bad Ratzes, Aug. 83.

Spiraea Ulmaria L.

Dipterocecidium von Cecidomyia Ulmariae Bremi. — Hier. n. 585. — Zwischen Jenbach und Pertisau (Hieronymus 51 p. 135); Bludenz, Juli 86 (Peyritsch).

Stellaria media Vill.

Hemipterocecidium. Peyritsch schreibt über dieses zweifelhafte Vorkommen (26): „Im vorigen Jahre wurde ich von Herrn Menyhardt auf eine Chloranthie der Stellaria media aufmerksam gemacht*), die ich bald darauf in der Nähe von Innsbruck selbst auffand. Zuerst tauchte der Gedanke auf, die Ursache derselben sei Psylla Cerastii; ich fand nämlich die Stellaria mit den vergrünten Blüten in Gesellschaft von Cerastium glomeratum und C. vulgatum, die beide mit der Psylla behaftet waren, und davon ver-

*) Die zahlreichen Formen des Vorkommens sind sehr genau beschrieben, wurden jedoch hier übergangen.

grünte Blätter bekommen hatten. Bei der Uebertragung der Psylla auf die Hellaria blieben aber die inficirten Exemplare normal, wenigstens bekamen sie nicht vergrünte Blüten. Dieser Parasit konnte somit nicht die Ursache der Vergrünung bei Stellaria media gewesen sein.

Symphytum officinale L.

Coleopterocecidium. Gelegentlich der Beschreibung von Blüten dieser Pflanze mit einer äusseren Nebenkrone erwähnt Prof. Heinricher (49) einer Deformatiion, bei welcher die meisten Blüten einer Inflorescenz oder auch nur einzelne im basalen Theile mächtig angeschwollen und die Kelchblätter meist ansehnlich vergrössert sind. „Dabei ist die Anschwellung nicht immer allseitig, öfters auch nur einseitig vorhanden. Sie ist in erster Linie durch eine bedeutende hypertrophische Ausbildung des Fruchtbodens bedingt, der aber Kelch und Krone mehr oder minder folgen. Diese wird gerade in ihrem sonst engen, röhrigen Theil weit ausgedehnt, so dass die Glocke der Krone auf einem breiten Fussstück sitzt. Die Krone ist dabei auch der Anzahl der Zelllagen, am Querschnitte, nach hypertrophisch und zeigt manchmal etwas Neigung zur Virescenz. Am Fruchtknoten verschwindet die Abgrenzung der vier Klausen mehr und mehr."

Diese Missbildung ist durch die im Fruchtknotengewebe in grösserer Zahl lebenden Larven eines Rüsslers der Gattung Ceutorhynchus, nach Prof. C. Heller wahrscheinlich des C. assimilis verursacht.

Die Stücke stammen vom Peterbrünnl an der Arlbergbahn bei Innsbruck und waren daselbst ziemlich zahlreich vorhanden.

Taraxacum officinale Wigg.

Phytoptocecidium: Constriction, Kräuselung und Verkümmerung der Blattspreite, erzeugt durch Phyllocoptes rigidus Nal. — Schlecht. n. 1312. — In zahlreichen Exemplaren bei 2208 m am Fusse der Stirnmoräne des Endder-Welt-Gletschers; ferner bei 1966 m zwischen Sulden

und der Schönleitenhütte; endlich noch bei 2600 bis 2700 m oberhalb der Schaubachhütte aufgefunden (Thomas 37 p. 304). Beim Brennerbad zahlreich, Aug. 83; Absam, Mai 84 (Peyritsch).

Hemipterocecidium von Trioza dispar F. Löw: Innsbruck (Löw 43 p. 27).

Dipterocecidium von Cecidomyia Taraxaci Kieff. — Hier. n. 564. — Von Thomas bei Hochfinstermünz 1135 m Höhe beobachtet (Kieffer 42 p. 99).

Taxus baccata L.

Dipterocecidium verursacht durch Cecidomyia Taxi Inchb. — Hier. n. 565. — Der Entdecker dieses Cecidiums für das Gebiet ist Frauenfeld, welcher (8) schreibt: „Bei einem Ausfluge von Condino im untersten Judicarien nach Vallorino mit Hr. Förster Gobanz fand dieser auf Taxus baccata eine Zapfenrose, welche gleich denen auf Weiden in der Mitte von einer Cecidomyia-Larve bewohnt ist. Wir fanden leider nur 4 Stücke, von welchen ich die Fliege später zu erhalten hoffe.“ — Inzwischen hat E. Scholz dieses Cecidium auch in Nordtirol entdeckt und zwar am Sonnenburger Hügel, Apr. 84, woher sowohl die von Mik (34 p. 65) besprochenen Gallen als auch die Exemplare in Prof. Peyritschs Herbar stammen; auch in der Kranebitterklamm findet sich die Galle zahlreich.

Teucrium Chamaedrys L.

Phytoptocecidium: Blattrandausstülpung mit Erineum, verursacht durch Phyllocoptes Teucrii Nal. und Ph. octocinctus Nal. — Hier. n. 251. — Am Weg vom Höttingerbild zum Kerschbuchhof, Juni 83; Weg vom Jesuitenhof nach Unterberg, Oct. 82; südliche Abdachung des Spitzbühels, Juni 82; Kranebitter Klamm, Juli 81; Gegend von Ampass, Oct. 86; Atzwang, Aug. 84 (Peyritsch).

Hemipterocecidium. Bauchig aufgetriebene Kelche durch Laccometopus Teucrii L. — Hier. n. 288. — Auf den Kalkfelsen bei Zirl, Sept. (Peyritsch).

Thalictrum flexuosum Bernh.

Phytoptocecidium: Zusammenkrausen der Blätter. — Schlecht. p. 433. — Zwischen Thauer und Absam, Nov. 86 (Peyritsch).

Thymus Serpyllum L.

Phytoptocecidium. a) Weisshaarige Blätter- und Blütenknöpfchen erzeugt von Phytoptus Thomasi Nal. — Hier. n. 253. — Von Thomas auf dem Kalser-Matreyer-Thörl und auf der Hohen Salve gefunden (35 p. 12 und 36 p. 48); ferner: sowohl in Aussersulden zwischen Gomagoi und Thurnhof, wie im oberen Theile des Thales bei 1736 m und oberhalb St. Gertrud bei 1880 m. — Noch häufiger sind die durch Gallmücken erzeugten und nur von deren Larven bewohnten Triebspitzenrosetten und -Knöpfe (Thomas 37 p. 305). Im Herbare Peyritsch von folgenden Standorten vertreten: Weg nach Vill, Oct. 82; Franzenshöhe, Aug. 85; Umgebung von Innsbruck, Juni 82; Mühlau, Juni 80; Amras, Juli 81; Wiese bei Vill, Juli 81; Brennerbad, Sept. 86; Gossensass, Sept. 83.

b) Triebspitzendeformation mit Phyllomanie und Knospung, ohne abnorme Behaarung. — Bei St. Gertrud von Frl. M. Eysn aufgefunden (Schlechtendal 25 p. 555); im unteren Theile des Suldenthales und bei Trafoi (Thomas 37 p. 305).

Dipterocecidium. a) Triebspitzendeformation blühender und nicht blühender Zweige ohne vermehrte Behaarung, hervorgerufen durch Cecidomyia Thymi Kieff. (42 p. 101). — Wurde zuerst von Thomas (17 p. 153) für Tirol constatirt. Peyritsch fand es auf dem Puflatsch, Aug. 83 und auf der Franzenshöhe, Aug. 83.

b) Triebspitzendeformation mit innen vermehrter Behaarung, erzeugt von Cecidomyia thymicola Kieff. (42 p. 103). Nach Thomas eines der häufigeren Cecidien und bis über die Baumregion aufsteigend: so am Marltberg beim Ortler, zwischen Sulden und Peyerhütte noch bei 2510 m.

Tilia grandifolia Ehrh.

Phytoptocecidium. a) Erineum tiliaceum Pers. erzeugt durch Phytoptus Tiliae Nal. — Hier. n. 259. — Wie es scheint, hierzulande sehr häufig: Am Weg nach Vill im Walde, Juli 81; beim Bretterkeller, Juni 83; in der Allee im Innrain, Juni 83, Mai 84; im botanischen Garten, Juni 82; bei Kastelruth, Juli 83 (Peyritsch).

b) Erineum nervale Kze. — Hier. n. 265. — Wird schon von Unger (3 p. 226) für Kitzbühel und für diese Art angegeben; er fand es bei Goigen 1834. Von Prof. Peyritsch neben voriger am Weg nach Vill gefunden, Mai 84. Zwischen Egerdach und Ampass (Metz).

c) Ceratoneum extensum Bremi verursacht durch Phytoptus Tiliae Nal. — Hier. n. 261. — Ober dem Wiltauer Steinbruch, Juli 82; Spitzbühel, Mai 84; bei der Eisenbahnstation Kastelruth, Juli 82 (Peyritsch). Im Trentino (Canestrini 52 p. 48).

Dipterocecidium von Hormomyia Reaumuriana F. Löw. — Hier. n. 375. — Im Ahrnthal bei Innsbruck, Juli 81 (Peyritsch); von Prof. E. Heinricher beim Tschurtschenthaler Keller gefunden.

T. parvifolium Ehrh.

Phytoptocecidium. a) Erineum tiliaceum Pers. — Hier. n. 263. — Bei Innsbruck schon von Heufler gefunden (Hieronymus 51 p. 50).

b) Ceratoneon extensum Bremi erzeugt von Phytoptus Tiliae Nal. — Hier. n. 268. — Am Rennweg, Juli 82 (Peyritsch).

Tofieldia calyculata Whlbg.

Phytoptocecidium: Faltige Zusammenziehung der Blätter. — Am Abhang des Marltberges (Thomas 37 p. 305).

Trifolium repens L.

Phytoptocecidium: Blattgallen am Stengelgrunde. — Zwischen Ambras und Wilten, Apr. 82 (Peyritsch).

Ulmus campestris L.

Phytoptocecidium. Gallen von Phytoptus Ulmi Nal. = Ph. campestricola Frau. Can. — Hier. n. 271. — Bei der Eisenbahnstation Kastelruth, Juli 82 (Peyritsch); Trentino (Canestrini 52 p. 46).

Hemipterocecidium. a) Beutelgallen von Schizoneura lanuginosa Htg. — Hier. n. 361. — Bei Atzwang, Aug. 84, auf der Form suberosa Ehrh. (Peyritsch).

b) Beutelgallen von Tetraneura Ulmi L. — Hier. n. 362. — In Hecken bei Mühlau, Mai 83; in den Gärten von Innsbruck in grosser Menge. Juni, Juli (Peyritsch).

c) Beutelgallen von Tetraneura pallida Curt. — Hier. n. 363. — Einzeln in Gärten von Innsbruck (Peyritsch).

U. montana With.

Hemipterocecidium: Blattrollen von Schizoneura Ulmi L. — Hier. n. 364. — Zahlreich in der Englischen Anlage bei Innsbruck, Juni 81 (Peyritsch).

Dipterocecidium: Cecidomyiengalle. — Hier. n. 586. — Englische Anlage bei Innsbruck, Juni 81 (Peyritsch).

Urtica dioica L.

Dipterocecidium: Gallen von Cecidomyia Urticae Pers. — Hier. n. 588. — Im Ambraser Park, Oct. 82; Mühlauer Strasse, Nov. 82; Südbahnhof, Juni 83, theils leere, theils von fusslosen Maden bewohnte Cecidien (Peyritsch). Auch Prof. Magnus beobachtete die Art bei Innsbruck (Hieronymus 51 p. 137). Ich fand sie sehr zahlreich an der Friedhofsmauer in Fügen im Hillerthale, Juli 90.

Vaccinium uliginosum L.

Dipterocecidium. a) Triebspitzenrollung. — Seiseralpe bei 1800 m von Prof. Thomas gefunden (Rübsamen 54 p. 145).

b) Blattrandrollung. — Von Prof. Thomas in Tirol mehrmals gefunden: Katzensteig bei Heiligenblut; Franzenshöhe; Kuhberg-Schöneck; Weg zur Kanzel im Sulden-

thal; Puflatsch und Seiseralpe; Gurgl und Ramolhaus (Rübsaamen 54 p. 148).

V. Vitis idaea L.

Dipterocecidium. a) Triebspitzendeformation, einen kugeligen Knopf darstellend. — Von Prof. Thomas im Suldenthal, Juli 85, auf dem Schlernsteig bei Ratzes, Juli 87 bei 1495 m und oberhalb Zwieselstein im Gurglerthal bei 1590 m beobachtet (Rübsaamen 54 p. 145).

b) Blattrollung. — Bei Innichen, Aug. 74, von Prof. Thomas aufgefunden (Rübsaamen 54 p. 146).

Valeriana montana L.

Phytoptocecidium: Deformation der Blätter, besonders der Wurzelköpfe. — Im Marltthal bei ca. 1900 m gefunden; dann in der Nähe der Kirche St. Gertrud am am Waldrande bei ca. 1800 m (Thomas 37 p. 305).

V. tripteris L.

Phytoptocecidium. a) Vergrünung der Blüten. — Schlecht. n. 1156. — Brennerstrasse, Mai 83 (Peyritsch).

b) Füllung der Blüten. — Brennerstrasse bei Wilten, Mai 83; Steinbruch oberhalb Wilten, Mai 84.

Valerianella dentata D. C.

Hemipterocecidium: Knäuelförmig vergrünte Blüten, hervorgebracht durch Trioza Centranthi Vall. — Hier. n. 305. — Häufig unter der Saat in der Rüthi bei Mehrerau, von Bruhin (4 p. 58) aufgefunden.

V. olitoria Mönch.

Hemipterocecidium: Blütenknäule von Trioza Centranthi Vall. — Hier. n. 304. — Von Prof. Gredler bei Bozen, Prof. v. Kerner im Gschnitzthale und Prof. Peyritsch bei Riva aufgefunden (Löw 38 p. 166 und 43 p. 21). Im Herbare Peyritsch's finden sich Exemplare aus der Gegend von Innsbruck: Igels, Sept.; Vill, Sept.; Rum-Thauer, Oct.; Absam, Dez.; dann von Gossensass, Aug.; Kastelruth, Aug. und Bad Ratzes, Oct. Bei Igels ist die Art sehr häufig (Dalla Torre 41 p. XV).

Verbascum Lychnitis L.

Dipterocecidium: Fruchtknotengallen von Asphondylia Verbasci Vall. — Hier. n. 589. — Bad Ratzes, Sept. 85 (Peyritsch).

Veronica alpina L.

Phytoptocecidium: Triebspitzendeformation mit starker Behaarung. — Hier. n. 276. — Bei Sulden oberhalb der Waldgrenze und bis zu dieser herabsteigend, nämlich bei 2200 m, sowohl am Weg zur Kanzel, wie am Weg zur Schaubachhütte, darnach auch noch bei 2600 bis 2700 m oberhalb der letzteren aufgefunden (Thomas 37 p. 305).

V. Chamaedrys L.

Phytoptocecidium: Erineum auf den Blättern, erzeugt durch Phyllocoptes latus Nal. — Hier. n. 277. — Am Weg zur Kanzel bei 2061 m: am Weg zur Schönleitenhütte bei ca. 1950 m (Thomas 37 p. 306).

Dipterocecidium: Behaarte Blatttaschen von Cecidomyia Veronicae Vall. — Hier. n. 593. — Zwischen Egerdach und Hall, Nov. 85; bei Ampass, Oct. 86; zwischen Jenbach und Achensee, Juni 85; an der Strasse beim Schloss Ambras, Sept. 82; bei Bad Ratzes, Aug. 83 (Peyritsch).

V. officinalis L.

Phytoptocecidium. „Phyllodie und Petalodie der Blumenblätter combinirt, indem die Blütenblätter nur theilweise corollinisch und theilweise laubblattartig ausgebildet werden, oder indem mitten unter laubblattartig entwickelte Blütenblätter mehr oder minder corollinische sich einschieben", erzeugt durch Phytoptus anceps Nal. — Hier. n. 279. — In der Nähe der Unterkunftshütte auf dem Hühnerspiel, Sept. 80; am Weg zu den Lanserköpfen, Oct. 81 (Peyritsch 26 p. 20). Von Prof. Thomas (18 p. 706) für Tirol entdeckt.

V. saxatilis L.

Phytoptocecidium: Vergrünung und Blattdeformation. — Zuerst von Prof. v. Kerner im Gschnitzthale aufgefunden und von Löw (20 p. 727) beschrieben; dann fand Prof. Thomas dieses Cecidium, das er in Oberösterreich entdeckt hatte, in den Tauern zwischen Gröder- und Bergerthörl bei ca. 2100 m (35 p. 11 und 36 p. 47); auch bei Sulden ist es häufig, z. B. im unteren Zailthal bei 1845 m; an dem Abhang der Scheibenköpfe bei ca. 1950 m. An der Rosimthalwand durch gleichzeitige Einwirkung einer Gallmücke complicirt (Thomas 37 p. 306). Die Exemplare im Herbare des Prof. Peyritsch stammen theils von der Franzenshöhe, Aug. 85, theils von Puflatsch und der Seiseralpe, Aug. 83. und tragen gleichfalls vielfach Dipterocecidien.

Dipterocecidium: Vergallung der Sexualorgane. — Zahlreich im Juli 1890 bei Obladis in ca. 5000′ (= 1666 m) Höhe (Mik 50 p. 235); von Prof. Bertkau auch im Windachthale im Oetzthale bei 1980 m Höhe gefunden (Mik 33 p. 3); auch von Prof. v. Kerner, Prof. Thomas und Prof. Peyritsch wurde sie nach Obigem in Tirol beobachtet.

Viburnum Lantana L.

Phytoptocecidium: Cephaleon pubescens Bremi, hervorgebracht durch Phytoptus Viburni Nal.—Hier. n. 282). — Von Prof. Thomas (36 p. 33) zwischen Jenbach und dem Achensee und bei Windisch-Matrei gefunden; um Innsbruck nicht selten; gegen den Serlesspitz zu, Juni 86; am Stangensteig ober Hötting, Oct. 82; Paschberg, Sept. 83 (Peyritsch). Im Trentino (Canestrini 52 p. 46).

Dipterocecidium: Linsenförmige Blasengallen. — Hier. n. 594. — Bretterkeller, Juni 83 (Peyritsch).

Viola biflora L.

Phytoptocecidium: Blattrandrollung. — Hier. n. 284. — In den Dolomiten bei Innichen ca. 1470 m

und zwischen Trauneralp und Pfandlscharte (Thomas 35 p. 7 und 36 p. 21; bei Sulden nicht selten, z. B. ca. 1880 m bei St. Gertrud, am Wege zu der Kanzel bis zur Meereshöhe von ca. 2200 m (Thomas 37 p. 306); in der Thalsohle im Vennathal, Juni 85 (Peyritsch).

V. tricolor L. var. **arvensis** Nurr.

Dipterocecidium: Behaarte Blätterschöpfe durch Cecidomyia Violae F. Löw. — Hier. n. 604. — Am Paschberg, Oct. 83 und Weg nach Vill, Mai 84 (Peyritsch).

Vitis vinifera L.

Phytoptocecidium: Erineum Vitis Fries erzeugt von Phytoptus Vitis Land. — Hier. n. 286. — Im Herbare des Prof. Peyritsch liegen Exemplare von Atzwang, Aug. 83. Heufler fand es bei Brughier im Val di Non; ich sah es massenhaft auf der Insel Mainau im Bodensee.

Schliesslich will ich noch einer interessanten biologischen Mittheilung gedenken, welche ich Herrn Prof. Dr. E. Heinricher verdanke. Nach demselben waren die Weidenbäume des botanischen Gartens der Universität durch Prof. Peyritsch's Versuche von Phytopten derart infizirt, dass er sich gezwungen sah, dieselben stark zurückschneiden zu lassen. Durch dünne Zweige einer solchen Weide, welche der Gärtner zum Befestigen von Kalthaus-Pflanzen an die stützenden Stäbe verwendete, wurde eine Polygala myrtifolia mit Phytoptus inficirt, und dieser bewirkte an ihr die Bildung ähnlicher Cecidien, wie an den Weiden — ein belehrendes Beispiel für die Uebertragungs- und Anpassungsfähigkeit der Phytopten.

Meteorologische Beobachtungen

an der k. k. Universität

Innsbruck.

Jahr 1891.

Länge von Greenwich 11° 24′ E. Breite 47° 16′ N.
Seehöhe 575 m.
Höhe der Thermometer über dem Boden 1·7 m.
Höhe des Randes des Regenmessers über dem Boden 0·8 m.
Correction, um die Barometerstände vom 1. Jänner bis 16. Juli auf das gegenwärtige Niveau des Barometers zu reducieren = + 1·6 mm.

Mit 1. Jänner 1891 begannen, nach langer Unterbrechung, die meteorologischen Beobachtungen an der Universität aufs Neue. Durch Schaffung einer Lehrkanzel für kosmische Physik, welche dem Unterzeichneten verliehen wurde, war es selbstverständlich geworden, dass auch ein meteorologisches Observatorium errichtet werde. Es gelang mir, die regelmässigen Beobachtungen des Luftdruckes der Temperatur, Feuchtigkeit und Bewölkung, sowie des Windes und der Niederschläge mit 1. Jänner 1891 zu beginnen. Die Registrierungen des Luftdruckes und der Temperatur konnten erst im Laufe des Jahres aufgenommen werden. Ein Anemometer für die Windgeschwindigkeit, aber leider kein selbstregistrierendes, sowie eine Windfahne, wurden im Sommer auf dem mit einer Plattform versehenen Thurme der Universität aufgestellt.

Weitere Vermehrungen an Instrumenten zur besseren Ausgestaltung des Observatoriums sind noch zu gewärtigen.

Für dieses Jahr konnten nur die gewöhnlichen regelmässigen Beobachtungen zur Publikation gelangen.

Ueber den Standort der Instrumente mögen folgende Angaben genügen:

Das Barometer befand sich bis 16. Juli 1891 im dritten Stocke eines Privathauses in der Schmerlinggasse; vom 16. Juli ab im Gartenzimmer des botanischen Gartens, etwa 17 Meter tiefer als im Privathause. Um die Beobachtungen der ersten 6 Monate auf den nunmehrigen Standort des Barometers zu reducieren, ist eine Correction von + 1·6 mm anzubringen.

Für die Jahresübersicht ist diese Correction schon angebracht.

Die Thermometer befanden sich von Anfang an im botanischen Garten der Universität an einer Nordwand über bewachsenem Grunde.

Der Regenmesser steht in dem für Versuche abgeschlossenen Theile des botanischen Gartens vollkommen frei. Die Tagessummen des Niederschlages verstehen sich von 9 Uhr Abends bis 9 Uhr Abends.

Das Anemometer und die Windfahne sind auf dem Thurme der Universität angebracht. Da die Anemometerbeobachtungen erst im September begannen, so können heuer noch keine Resultate zur Veröffentlichung gelangen.

Indem ich noch der Baubehörde der k. k. Statthalterei, der Direction der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, sowie dem Vorstande des botanischen Gartens der Universität. Herrn Prof. Dr. Heinricher, hiemit den Dank für die Förderung der meteorologischen Beobachtungen ausspreche, muss ich mich für heuer begnügen, die regelmässigen Beobachtungen, wie sie an einer Station zweiter Ordnung gemacht zu werden pflegen, in extenso zu publicieren, für die folgenden Jahre wird dann grösseres Materiale auch von den Resultaten der selbstregistrierenden Instrumente zur Verfügung stehen.

Innsbruck 1892.

J. M. Pernter.

Jänner.

Tag	Luftdruck				Temperatur						Feuchtes Thermometer			Bewölkung			Niederschlag
	7h	2h	9h	Mittel	Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	7h	2h	9h	
1	711·5	714·9	715·1	713·9	— 13·4	— 2·4	— 12·8	— 5·0	— 9·0	— 8·9	— 12·8	— 5·2	— 9·1	0	0	0	
2	715·7	715·3	717·4	716·1	— 9·1	+ 1·4	— 8·3	+ 1·0	— 7·2	— 4·8	— 8·7	— 0·6	— 7·2	0	0	0	
3	718·8	716·8	717·1	717·6	— 11·6	— 1·2	— 11·2	— 2·8	— 9·2	— 7·7	— 11·3	— 3·5	— 9·5	0	0	0	
4	715·1	711·7	710·7	712·5	— 12·5	— 3·7	— 12·4	— 4·2	— 8·4	— 8·3	— 12·6	— 5·2	— 8·8	0	1	1	
5	706·9	704·4	705·3	705·6	— 9·4	— 1·9	— 6·2	— 2·4	— 3·4	— 4·0	— 6·6	— 2·9	— 3·6	2	10	10	1·5 ❖
6	705·7	706·6	707·3	706·6	— 6·5	— 2·9	— 6·4	— 6·2	— 11·0	— 7·9	— 6·6	— 6·8	— 11·1	10	10	10	0·9 ❖
7	706·6	705·0	704·6	705·4	— 13·7	— 8·4	— 13·0	— 9·5	— 10·0	— 10·8	— 13·2	— 10·2	— 10·1	2	9	10	0·7 ❖
8	705·5	706·4	709·4	707·2	— 10·6	— 8·1	— 10·6	— 8·8	— 9·8	— 9·7	— 10·8	— 9·2	— 9·9	8	10	10	4·0 ❖
9	709·5	708·1	709·6	709·1	— 13·4	— 9·4	— 13·2	— 10·4	— 13·1	— 12·2	— 13·3	— 10·8	— 13·2	10	9	8	1·0 ❖
10	710·4	713·1	717·3	713·6	— 13·7	— 8·1	— 13·0	— 9·0	— 9·8	— 10·6	— 13·1	— 9·6	— 10·0	7	7	10	
11	719·5	720·8	723·8	721·4	— 13·9	— 6·2	— 10·6	— 7·6	— 12·0	— 10·1	— 10·8	— 8·0	— 12·2	4	3	0	0·1 ❖
12	721·9	718·7	718·5	719·7	— 13·7	— 6·2	— 12·7	— 6·6	— 7·0	— 8·8	— 12·9	— 6·8	— 7·0	10	10	10	2·5 ❖
13	718·5	718·6	718·8	718·7	— 7·4	— 1·2	— 6·0	— 1·4	— 3·9	— 3·8	— 6·2	— 2·1	— 4·4	10	10	10	
14	714·5	710·7	710·4	711·9	— 12·9	— 3·5	— 11·2	— 6·8	— 6·0	— 7·3	— 11·3	— 7·3	— 6·2	10	7	10	0·9 ❖
15	703·9	704·9	708·5	705·8	— 5·4	— 0·7	— 5·0	— 5·4	— 7·4	— 5·9	— 5·4	— 5·6	— 7·6	10	9	8	3·2 ❖
16	708·0	704·2	704·2	705·5	— 17·9	— 11·5	— 16·0	— 11·4	— 15·1	— 14·2	— 16·2	— 11·9	— 15·2	0	1	4	
17	705·7	706·7	708·5	707·0	— 22·5	— 12·0	— 22·5	— 15·8	— 21·6	— 20·0	— 22·7	— 16·1	— 21·7	0	2	10	
18	708·6	707·1	708·6	708·1	— 25·2	— 13·2	— 25·1	— 17·3	— 20·1	— 20·8	— 25·2	— 17·4	— 20·2	10	1	0	
19	709·1	708·8	712·2	710·0	— 23·2	— 13·7	— 23·2	— 15·0	— 15·6	— 17·9	— 23·3	— 15·4	— 15·7	0	0	0	
20	713·3	712·8	711·9	712·7	— 16·2	— 9·1	— 15·0	— 8·9	— 11·8	— 11·9	— 15·1	— 9·7	— 12·4	10	0	0	
21	705·1	697·3	697·1	699·8	— 17·6	— 5·5	— 15·1	— 6·8	— 7·1	— 9·7	— 15·2	— 7·7	— 7·2	0	10	10	2·0 ❖
22	699·2	700·4	701·9	700·5	— 8·4	— 0·2	— 7·4	— 1·0	— 6·8	— 5·1	— 7·5	— 2·0	— 7·0	10	9	10	4·4 ❖
23	704·2	709·6	712·6	708·8	— 6·4	— 0·2	— 5·2	— 1·4	— 4·6	— 3·7	— 5·3	— 2·0	— 4·8	10	3	8	9·3 ❖
24	713·2	712·3	712·5	712·7	— 9·0	+ 0·1	— 9·0	— 0·4	— 7·0	— 5·5	— 9·1	— 1·4	— 7·0	10	7	10	
25	711·5	714·3	716·8	714·2	— 12·6	— 4·9	— 12·9	— 4·8	— 10·5	— 9·4	— 13·2	— 5·0	— 10·7	10	7	0	
26	718·7	717·6	717·4	717·9	— 18·1	— 3·9	— 16·2	— 4·8	— 9·8	— 10·3	— 17·0	— 6·0	— 10·2	0	0	0	
27	717·7	717·0	718·9	717·9	— 13·5	— 2·5	— 13·6	— 2·4	— 10·5	— 8·8	— 13·8	— 3·6	— 10·7	0	0	0	
28	720·5	718·6	719·7	719·6	— 16·0	— 2·6	— 14·2	— 4·2	— 10·0	— 9·5	— 14·4	— 5·4	— 10·0	0	0	0	
29	720·2	717·7	718·5	718·8	— 15·2	— 3·7	— 15·3	— 4·8	— 10·6	— 10·2	— 15·4	— 6·0	— 10·8	0	0	0	
30	719·3	718·7	720·7	719·6	— 16·6	— 2·2	— 15·6	— 3·6	— 5·8	— 8·3	— 16·0	— 5·0	— 6·4	0	10	7	
31	721·5	719·4	720·9	720·6	— 9·5	+ 0·5	— 9·6	— 0·3	— 5·4	— 5·1	— 9·2	— 1·8	— 5·6	3	0	0	

Februar.

1	718·2	715·7	718·0	717·3	— 9·5	0·7	— 11·6	— 0·0	— 4·0	— 5·2	— 11·8	— 1·4	— 4·4	0	3	2	
2	721·3	722·6	724·9	722·9	— 6·4	2·4	— 5·5	1·6	— 1·4	— 1·8	— 6·2	0·0	— 1·9	8	4	10	
3	725·5	724·4	724·5	724·8	— 2·4	3·0	— 2·6	2·0	— 1·2	— 0·6	— 3·0	— 0·1	— 2·0	3	8	8	
4	721·2	719·8	719·1	720·0	— 3·3	2·8	— 2·4	1·8	0·6	0·0	— 2·8	0·9	0·2	8	10	10	5·2 ❖
5	721·0	720·9	721·8	721·2	— 1·5	1·0	— 1·5	0·2	— 0·4	— 2·8	— 2·0	— 1·2	— 0·8	10	3	0	0·8 ❖
6	723·7	721·6	723·0	722·8	— 14·5	— 4·5	— 14·4	— 5·4	— 10·8	— 10·2	— 14·6	— 6·6	— 11·0	0	0	0	
7	722·5	720·0	720·5	721·1	— 15·2	— 5·0	— 15·2	— 6·0	— 11·4	— 10·9	— 15·3	— 7·2	— 11·6	0	0	0	
8	717·1	714·1	714·6	715·3	— 18·0	— 7·8	— 17·9	— 7·8	— 11·2	— 12·3	— 18·2	— 8·4	— 11·3	0	0	0	
9	717·0	717·0	718·0	717·3	— 17·0	— 4·6	— 17·9	— 5·6	— 10·8	— 11·4	— 17·3	— 7·2	— 11·0	0	0	0	
10	717·7	716·3	717·6	717·2	— 15·8	0·0	— 15·8	— 3·1	— 6·6	— 8·5	— 15·9	— 4·8	— 7·0	2	5	6	
11	717·5	716·2	717·1	716·9	— 8·1	— 0·5	— 8·4	— 0·8	— 7·0	— 8·1	— 8·3	— 3·0	— 7·4	6	0	0	
12	716·5	716·2	716·2	716·3	— 13·5	— 1·4	— 13·4	— 3·4	— 3·4	— 6·7	— 14·2	— 7·6	— 4·4	0	0	0	
13	715·1	713·4	715·3	714·6	— 3·4	0·9	— 3·2	0·6	— 2·8	— 1·8	— 3·3	— 0·4	— 4·0	10	7	10	7·3 ❖
14	722·9	724·3	725·9	724·4	— 9·4	— 5·0	— 8·7	— 5·6	— 11·8	— 8·7	— 8·8	— 6·8	— 12·2	6	8	0	0·2 ❖
15	725·7	722·7	723·9	724·1	— 14·5	— 2·9	— 13·0	— 3·1	— 5·1	— 7·1	— 13·2	— 5·0	— 5·7	5	7	9	
16	724·1	723·5	723·6	723·7	— 10·0	0·0	— 10·0	— 0·2	— 5·6	— 5·3	— 10·2	— 1·6	— 6·0	8	5	0	
17	723·6	723·0	723·5	723·3	— 8·4	2·7	— 8·3	1·8	— 3·7	— 3·1	— 8·6	— 0·4	— 4·0	0	0	0	
18	721·3	721·4	722·9	721·9	— 9·8	2·8	— 9·8	1·4	— 2·7	— 3·7	— 10·0	0·0	— 3·4	0	0	0	
19	723·3	721·5	721·5	722·1	— 5·0	2·8	— 2·9	2·8	— 3·2	— 1·1	— 3·0	— 0·2	— 3·4	8	0	0	
20	721·4	718·5	718·5	719·5	— 8·4	3·3	— 8·2	2·2	— 3·0	— 3·0	— 8·4	0·0	— 3·4	0	0	0	
21	718·4	716·9	718·9	718·1	— 8·0	3·5	— 7·8	2·0	— 2·6	— 2·8	— 7·9	— 0·4	— 3·4	0	0	0	
22	720·9	720·5	722·7	721·3	— 8·5	3·0	— 8·5	2·8	— 4·2	— 3·3	— 8·8	0·0	— 4·7	0	0	0	
23	723·5	721·9	724·4	723·3	— 7·7	5·8	— 7·7	4·4	— 2·2	— 1·8	— 8·0	1·1	— 3·1	0	0	0	
24	724·8	722·1	721·8	722·9	— 7·0	5·0	— 7·0	3·8	— 2·0	— 1·7	— 7·2	1·0	— 3·0	0	0	0	
25	720·5	716·8	716·1	717·8	— 7·7	5·3	— 7·6	4·8	— 1·4	— 1·4	— 7·8	2·0	— 2·4	0	0	0	
26	715·8	713·7	714·4	714·6	— 5·7	7·3	— 5·7	6·8	0·0	0·4	— 6·0	3·4	— 4·0	0	0	0	
27	715·5	714·4	716·4	715·4	— 5·0	7·5	— 4·0	6·6	— 0·4	0·7	— 4·6	3·2	— 1·2	0	0	0	
28	717·4	715·9	717·8	717·0	— 5·0	7·0	— 5·0	6·8	— 0·8	0·3	— 5·3	3·0	— 1·4	0	0	0	

März.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	718·8	716·6	716·8	717·4	— 5·1	8·0	— 5·1	7·9	2·6	1·8	— 5·5	5·9	1·1	0	1	3	
2	716·1	715·2	714·5	715·3	2·9	7·5	2·9	6·8	3·0	4·2	1·9	5·0	2·4	7	3	8	
3	712·6	708·5	715·6	712·2	1·6	8·7	1·6	8·6	2·4	4·2	1·4	7·0	2·0	5	9	10	0·5 ●
4	718·6	717·4	719·9	718·3	0·0	3·1	— 0·8	3·0	— 0·2	0·7	— 1·0	1·8	— 0·6	7	9	0	0·4 ✤
5	717·5	716·2	718·5	717·4	— 0·5	10·6	— 0·4	10·2	5·2	5·0	— 0·8	9·4	4·6	5	3	6	
6	717·9	714·5	713·2	715·5	— 0.3	14·3	— 0·2	12·4	6·2	6·1	— 0·6	11.4	5·6	0	0	0	
7	709·5	707·0	708·8	708·4	0·0	12·8	— 0·9	11·6	8·2	6·3	— 0·5	10·6	7·4	0	0	0	
8	709·2	707·9	708·3	708·5	0·0	12·8	0·8	11·2	8·6	6·9	0·6	10·6	8·5	1	2	0	
9	708·4	706·2	706·5	707·0	1·4	12·4	2·0	12·4	9·6	8·0	1·8	11·8	9·3	1	3	0	
10	704·1	700·4	699·2	701·2	3·0	13·0	4·8	12·4	10·8	9·2	4·0	12·2	8·8	2	4	0	
11	693·4	694·4	701·5	696·4	10·0	13 7	10·2	7·4	0·6	6·1	0·2	7·4	0·6	4	10	10	40·5 ✤
12	704·6	705·5	705·9	705·3	0·6	6·2	0·6	4·2	— 0·2	1·6	0·4	3·4	— 0·3	9	3	0	10·2 ✤
13	703·8	702·7	702·8	703·1	— 3·0	7·5	— 0·8	7·4	4·2	3·6	— 1·0	4·4	2·4	5	2	0	
14	701.7	699·3	702·6	701·2	— 3·0	4·6	— 1·8	4·6	2·0	1·6	— 2·0	7·4	1·6	2	10	10	
15	704·9	704·3	705·2	704·8	— 1·9	8·9	— 0·6	8·8	5·0	4·4	— 1·2	8·2	3·5	10	4	5	
16	705·1	703·3	704·4	704·3	— 0·8	10·5	— 0·6	10·4	7·0	5·6	— 1·0	7·6	3·0	4	3	1	
17	704·7	704·1	704·1	704·3	6·0	10 0	7·8	10·0	8·2	8·7	4·0	9·4	4·0	5	9	1	
18	705·0	704·3	701·8	703·7	0·0	12·3	1·6	12·2	10·4	8·1	0·2	11·0	9·6	6	7	9	
19	698.9	698·4	700·9	699·4	4·0	11·2	4·2	9·4	7·4	7·0	3·8	8·9	6·0	7	4	0	
20	703·7	701·8	701·1	702·2	0·0	11·5	0·3	6·8	1·9	2.9	0·0	6·2	0·4	10	5	0	2·9 ✤
21	697·5	694·0	698·6	697·0	— 0·6	5.4	— 0·1	5·2	0·2	1·8	— 0·6	3·6	0·1	4	10	10	6·1 ✤
22	699·8	700·5	701·9	700·7	— 1·3	5·0	— 0,9	3·0	— 1·4	0.2	— 1·0	1·2	— 1·6	10	10	10	9·4 ✤
23	703·1	703·2	706·1	704·1	— 2·5	3·8	— 1·8	3·2	— 1·0	0·1	— 2.4	2·8	— 1·2	10	6	10	4·3 ✤
24	707·7	707·9	710·5	708·7	— 3·0	3·1	— 2·6	3·0	— 1·2	— 0·3	— 3·0	2·8	— 1·3	10	5	7	0·5 ✤
25	712·4	711·1	711 3	711 6	— 7·3	6·0	— 6·2	4·2	3·2	0·4	— 7·0	0·2	0·8	2	3	5	
26	711·4	707·9	707·3	708·5	0·0	11·6	0·8	11·6	7·1	6·5	0·0	5·4	3·2	3	2	0	
27	707·6	707·5	708·2	707·8	— 1·9	8·5	1·2	7·3	2·0	3·5	1·0	3·9	0·2	5	4	0	1·3 ●
28	703·4	703·5	701·6	702·8	— 1·3	6·3	— 0·8	3·8	1·4	1·5	— 1·2	1·0	1·0	8	2	1	1·0 ✤
29	702·5	702·6	702·6	702·6	— 0·5	7·5	— 0·4	7·0	3·2	3·3	— 1·0	6·2	2·6	6	3	2	0·8 ✤
30	700·0	697·1	702·1	699·7	0·8	7·0	0·6	5·3	— 0·8	6·7	0·2	2·8	— 0·9	10	8	5	0·8 ✤
31	703·8	704·1	705·8	704·6	— 3·5	4·0	— 3·2	4·2	0·0	0·3	— 4·0	1·8	— 0·8	2	5	0	1·2 ✤

April.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	707·5	706·6	709·2	707·8	— 1·9	5·0	— 1·6	4·6	— 1·4	0·5	— 2·0	2·0	— 2·4	4	5	0	0·3
2	709·4	706·0	705·6	707·0	— 6·0	8·9	— 5·0	8·0	1·0	1·3	— 6·8	2·2	0·0	1	1	0	
3	705·4	701·9	703·6	703 6	— 2·5	12·1	— 1·0	11·6	5·4	8·7	— 2·2	11·0	2·6	4	1	0	
4	706·3	706·1	707·6	706·7	1·3	9·7	1·4	9·6	3·3	4·8	1·0	6·6	3·0	9	5	0	2·5 ✤
5	706·0	704·3	706·5	705·6	2·0	10·8	3·9	10·2	5·1	6·4	3·6	8·0	5·0	5	4	9	0·6 ●
6	707·7	705·9	707·6	707·1	2·5	13·8	3·4	13·6	5·9	7·6	2·0	6·2	4·8	6	4	0	
7	703·7	700·5	702·4	702·2	2·5	15·0	3·8	14·0	4·4	7·4	3·0	13·2	4·4	10	8	10	7·1 ●
8	702·7	704·0	706·1	704·3	3·0	10·0	3·2	10·0	4·0	5·7	2·8	8·4	3·4	10	5	1	2·9 ●
9	705·2	705·7	707·7	706·9	2·0	11·9	2·6	11·4	4·8	6·3	2·0	7·1	3·8	8	3	0	
10	707·6	703·6	705·3	705·5	— 1·0	12·5	— 0·1	12·4	5·8	6·0	— 0·1	5·4	3·8	1	2	10	
11	705·3	704·0	705·8	705·0	3·0	9·8	3·0	9·5	4·2	5·6	2·6	5·8	3·0	10	8	10	3·3 ●
12	706·4	705·0	708·3	706·6	2·0	13·4	3·7	11·2	4·3	6·4	2·8	10·4	2·9	10	5	9	1·1
13	709.0	706 9	707·6	707·8	1·0	12·6	1·2	10·8	5·4	5·8	1·0	10·4	3·2	8	4	2	
14	707·8	707·4	709·5	708·2	3.1	9·9	3·2	9·8	4·2	5·7	2·4	5·4	3·2	10	4	8	
15	711·1	711·0	713·1	711·7	2·5	9·3	2·8	9·0	4·6	5·5	2·0	8·0	4·2	10	8	5	0·1 ●
16	713·7	713·0	714·2	713·6	2.5	9·1	2·6	8·8	3·2	4·9	2·2	8·4	2·9	10	10	0	0·4 ●
17	712·4	708·2	711·4	710·7	— 0·6	12·1	1·4	12·0	3·2	5·5	1·2	11·0	3·2	10	8	7	0·9 ●
18	711·1	708·5	710·5	710·0	0.6	12·3	0·8	12·2	5·0	6·0	0·8	6·0	4·4	2	2	2	0·2 ✤
19	711·1	709·4	712·2	710·6	0·0	13·6	1·8	11·8	5·9	6·2	1·0	6·0	5·1	0	5	0	
20	712·4	711·1	713·0	712·2	0·3	12·9	1·4	12·8	5·4	6·5	1·0	12·4	4·8	5	2	0	
21	713·0	710·4	711·8	711·7	— 1·2	13·8	— 0·2	13·4	6·2	6·5	— 0·4	13·2	5·9	0	3	0	
22	711·5	710·3	709.2	719·3	0·0	15·6	2·4	16·0	8·6	9·0	2·4	8·0	8·3	3	5	0	
23	707·8	706·5	705·9	706·7	5·3	11·8	6·0	11·4	7·8	8·4	6·0	11·2	7·7	10	9	10	0·4 ●
24	706·2	704·8	704·7	705·2	3·8	8·8	4·2	8·0	5·4	5·9	3·8	6·0	4·8	10	10	10	11·0 ●
25	704·9	706·1	707·8	706·3	4·4	8·3	4·4	8·2	3·2	5·3	4·0	6·0	2·8	10	10	10	7·6 ●
26	707·0	705·9	706·8	706·6	1·6	10·0	3·9	9·5	6·4	6·6	3·5	8·9	6·0	10	8	10	1·1 ●
27	707·1	704·3	703.5	705·0	4·6	16·4	5·4	16·2	12·5	11·4	4·8	16·0	11·9	3	0	0	0·4 ●
28	702·0	700·2	701·7	701·3	7·3	17·0	10·4	16·4	12·8	13·2	9·8	15·8	12·4	10	7	8	
29	704·6	707·2	710·8	707·5	8·8	13·5	8·8	13·3	7·9	10·0	8·6	12·8	7·0	10	8	0	2·7 ●
30	712·4	710·7	712·7	711·9	1·9	21·9	3·4	19·8	12·8	12·0	2·8	18·8	12·0	2	0	0	

Mai.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	713·5	710·1	710·1	711·2	2·5	24·1	6·6	24·0	19·2	16·6	6·4	23·1	18·2	0	0	0	
2	711·3	707·3	707·3	707·3	8·5	24·8	10·2	24·6	19·4	18·1	10·0	24·2	18·8	0	0	2	
3	708·7	706·7	708·8	708·1	10·0	21·9	10·8	21·6	14·2	15·5	10·4	21·2	12·2	2	5	3	
4	708·4	707·1	707·8	707·8	12·5	19·4	14·0	19·0	14·0	15·7	12·6	18·7	13·7	6	8	5	
5	708·6	706·8	708·3	707·9	12·5	24·4	13·0	22·8	15·2	17·0	12·6	21·9	13·6	10	5	9	
6	708·5	706·5	708·1	707·4	12·3	23·8	12·8	23·7	15·6	17·4	11·6	15·4	15·0	10	3	3	
7	708·5	706·0	705·3	706·6	11·3	19·1	14·4	19·4	13·8	15·9	11·2	14·6	13·2	3	10	10	1·5
8	702·3	699·6	700·1	700·7	10·0	21·3	11·6	21·2	13·2	15·3	11·2	20·4	13·0	8	6	10	1·3
9	699·3	698·2	699·3	698·9	10·0	22·5	11·6	22·5	16·6	16·9	11·4	15·0	15·2	8	2	0	
10	700·2	701·4	704·3	702·0	8·8	23·3	11·8	19·2	15·1	15·4	11·2	16·1	13·9	2	2	5	
11	707·7	707·6	709·5	708·3	7·8	21·8	10·2	21·8	14·2	15·4	9·8	13·6	13·6	5	5	0	
12	711·4	709·6	710·6	710·5	7·5	23·8	9·0	22·8	15·4	15·7	8·6	15·0	12·5	1	5	1	
13	711·0	708·3	709·7	709·7	8·8	25·0	11·2	24·4	15·2	16·9	10·0	23·9	15.0	0	6	6	2·1
14	710·0	707·7	706·6	708·1	12·5	21·8	12·8	21·4	15·0	16·4	12·6	20·0	14·4	10	1	1	0·2
15	705·0	699·2	701·4	701·9	8·8	25·5	11·4	25·4	11·2	16·0	11·2	23·0	11·2	5	5	10	6·8
16	700·3	702·0	702·6	701·6	8·5	8·9	8·8	5·2	4·4	6·1	8·7	4·8	3·8	10	10	10	31·2
17	700·1	700·5	704·6	701·7	2·6	6·5	3·0	6·9	6·2	5·4	2·6	5·2	4·9	10	10	4	8·0
18	706·7	704·5	705·7	705·6	1·6	15·0	3·2	13·8	11·6	9·5	3·1	13·0	10·0	2	0	0	
19	707·4	707·8	709·4	708·2	5·0	17·5	9·4	17·0	13·4	13·3	5·8	10·1	8·4	2	5	2	
20	711·7	710·7	707·2	709·9	6·3	20·5	7·4	19·6	16·4	14·5	7·0	11·8	10·2	1	4	3	
21	704·6	703·4	702·9	703·6	14·4	20·0	16·4	18·0	16·6	17·0	11·0	11·0	11·2	6	7	2	
22	700·9	701·8	706·9	703·0	13·5	19·2	17·4	15·4	8·8	13·9	11·4	10·6	8·6	7	7	10	10·3
23	709·2	708·4	702·5	704·1	5·5	21·5	6·8	18·6	15·6	13·7	6·2	12·4	15·0	10	8	5	
24	702·5	703·0	706·7	704·1	9·1	20·0	11·9	18·2	11·3	13·8	10·8	12·0	10·6	3	6	4	0·5
25	707·3	703·2	704·7	705·1	10·5	22·5	11·3	21·8	13·8	15·6	10·6	13·8	13·2	5	2	10	
26	706·6	704·3	704·3	705·1	7·5	16·2	8·8	16·2	11·8	12·3	8·2	14·4	11·2	9	4	9	4·4
27	704·1	701·8	706·0	704·0	7·3	18·8	9·1	18·0	11·2	12·8	8·6	12·4	10·0	8	8	10	0·2
28	708·7	707·6	709·6	708·6	9·4	18·8	10·2	18·2	13·2	13·9	9·4	11·6	12·5	6	6	8	2·2
29	710·8	707·8	706·9	708·5	7·3	24·6	10·4	23·4	13·9	15·9	8·8	14·2	13·8	8	2	2	
30	708·5	704·6	706·6	705·9	6·3	23·8	12·0	23·0	14.8	16·6	9·4	13·4	14·2	1	2	8	
31	708·8	709·0	709·7	709·2	8·4	16·9	11·8	16·2	11·8	13·3	11·2	13·4	11·2	10	3	6	2·1

Juni.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	708·9	708·8	707·5	707·8	6·4	24·8	10·0	23·8	15·3	16·4	9·0	15·2	14·2	1	3	2	
2	709·4	706·6	705·7	707·2	11·3	26·3	13·8	24·0	18·2	18·7	12·0	15·3	12·9	5	7	8	
3	707·3	708·4	708·6	708·1	12·9	19·8	13·0	19·6	14·5	15·7	13·6	15·6	12·0	10	6	8	10·3
4	709·0	706·6	708·3	708·1	11·1	25·4	13·2	25·0	14·3	16·5	11·4	18·2	13·6	1	7	2	3·3
5	709·5	707·7	710·5	709·2	10·6	24·7	13·8	24·2	14·6	17·5	12·6	18·2	14·3	8	6	6	8·1
6	709·6	705·6	706·5	707·2	11·3	27·7	13·6	27·2	19·2	20·0	12·8	18·0	18·6	10	4	3	
7	705·7	703·2	705·0	704·6	11·2	29·3	14·4	28·4	19·0	20·6	14·0	24·5	18·4	5	2	3	
8	707·7	708·0	706·9	707·5	13·4	28·8	17·2	21·3	16·6	18·4	15·6	16·4	15·5	2	8	10	3·8
9	706·8	704·9	708·1	706·6	12·2	24·4	16·4	24·0	13·6	18·0	15·6	15·0	11·8	1	6	10	1·0
10	708·6	707·6	710·1	708·8	8·8	21·1	12·6	19·9	13·2	15·2	11·0	15·0	12·4	3	8	10	0·2
11	710·1	709·0	709·9	709·7	10·0	16·5	12·2	15·7	11·6	13·2	11·4	13·9	11·1	10	10	10	17.8
12	711·2	712·2	715·7	713·0	11·5	15·4	11·8	14·6	9·4	11·9	10·0	10·6	7·2	5	6	10	0·6
13	717·2	716·3	716·9	716·8	6.3	16·8	8·6	15·4	10·0	11·2	7·3	9·2	7·6	6	4	1	
14	715·7	712·8	713·1	713·9	2·8	18·5	7·0	16·9	12·8	12·2	5·8	10·0	9·4	0	8	5	
15	712·8	709·8	710·4	711·9	2·5	22·3	10·0	21·6	15·6	15·7	8·0	19·6	14·8	3	3	8	
16	707·8	708·9	712·7	709·9	10·6	17·8	12·6	16·7	10·4	13·2	12·2	16·0	10·2	10	8	10	4·4
17	715·2	715·7	717·6	716·2	7·7	17·0	10·0	16·4	11·2	12·5	9.0	15·0	10·8	7	8	6	5·9
18	718·1	716·2	717·3	717·2	6·9	21·3	9·8	20·4	14·0	14·7	9·4	12·8	11·5	8	3	10	
19	715·9	715·1	714·8	715·3	8·8	13·4	10·0	10·9	9·2	10·0	9·8	10·4	9·0	10	10	0	51·4
20	712·1	710·2	711·1	711·1	6·3	17·3	9·1	16·2	12·0	12·4	8·3	15·7	11·8	10	8	8	16·9
21	710·0	708·7	710·0	709·6	8·2	21·3	10·8	18·6	14·2	14·5	10·4	14·2	13·8	7	5	9	
22	710·0	709·0	709·9	709·6	8·8	23·8	12·6	23·8	16·1	17·5	12·0	15·8	13·2	0	6	4	0·8
23	711·0	709·1	710·0	710·0	8·1	26·5	12·2	24·6	16·3	17·7	10·8	15·8	14·4	0	3	0	
24	711·4	708·5	708·8	709·6	11·0	28·8	15·8	27·4	18·6	20·6	13·8	24·4	17·4	0	2	5	
25	708·8	706·2	708·6	707·9	13·8	26·9	17·0	21·0	16·6	18·2	15·0	18·6	16·0	5	8	7	2·0
26	709·7	708·7	710·8	709·7	14·0	25·9	16·2	25·8	17·4	19·8	15·4	23·4	17·2	8	7	10	4·0
27	711·9	709·8	712·1	711·3	14·4	27·5	17·2	26·9	10·0	21·0	16·2	20·0	18·0	8	4	9	6·3
28	714·1	711·8	713·0	713·0	14·4	27·5	16·8	26·7	19·4	21·0	16·0	19·2	17·8	9	1	0	
29	713·7	710·2	710·9	711·6	13·5	31·0	17·2	30·0	22·6	23·3	15·8	21·6	21·4	0	1	1	
30	712·8	711·0	711·9	711·9	15·4	32·5	18·6	31·9	23·0	24·5	16 8	29·0	20·0	0	2	2	

Juli.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	713·3	710·0	709·9	711·1	15·3	32·9	17·8	30·6	23·2	23·9	17·2	21·4	21·1	0	3	5	3·3
2	712·1	708·1	711·7	710 6	15·0	31·0	17·8	30·2	17·4	21·8	17·2	21·8	17·3	0	1	10	24·7
3	711·1	708·7	707·4	709·1	15·4	25·0	16·8	23·6	20·1	20·2	16·4	18·6	19·8	10	5	8	0·2
4	709·6	709·3	713·1	710·7	15·0	20·9	18·8	20·8	10·2	16·6	16·4	17·2	9·2	8	9	10	41·9
5	713.0	712·5	713·6	713 0	8·5	17·4	10·3	17·4	13·0	13·6	10·0	14·8	12·8	8	8	8	15·1
6	713·4	711·2	711·3	712·0	14·0	20·1	12·2	20·2	14·0	15·5	11·8	15·4	13 0	9	7	1	
7	709·8	707·5	709·3	708·9	10·6	24·0	13·1	23·9	14·6	17·2	12·2	22·7	14,5	10	5	10	11·8
8	708·8	707·9	709·5	708·7	12·8	22·3	15 0	19·3	13·6	16·0	14·4	16·2	13·2	10	6	10	10·7
9	710·4	707·5	709·2	709·0	11·1	21·3	13·2	21·0	14·8	16·3	12·8	15·0	14 4	8	4	4	4·2
10	710·4	708·7	709·7	709·6	9·4	21·6	12·8	20·8	14·4	16·8	11·4	15·3	14·2	2	2	8	
11	710·3	709·3	710 5	710·0	10·0	21·6	13·6	20·6	13·6	15 9	13 4	14·8	13·5	6	5	10	3·5
12	711·4	710·5	712 6	711·5	9·9	18·7	12·9	17 6	13·2	14·1	12·7	13·8	12 7	10	10	6	3·3
13	713·2	712 2	713·4	712·9	10·5	22·1	13·0	21·5	15·1	16·5	11·8	16·0	13·4	8	5	3	
14	712 6	710·4	710·5	711·2	8·4	24·9	11·0	21 9	15·8	16·9	10·3	15·8	14·0	0	0	0	
15	710·4	707.2	709·6	709·1	10·2	26·8	13·4	26·5	15·2	18·4	12·8	18·4	15·0	0	5	10	8·6
	*)	*)	*)	*)													
16	711·4	709 5	711·8	710·9	13 1	24·4	15·3	22·9	16·4	18·2	14·8	18·6	14·4	10	4	10	20·5
17	711·9	710·1	713·2	711·7	13·3	25·6	15·7	25·0	17 1	19·3	12·2	19·2	16·3	4	7	9	13·2
18	715·4	714·3	713·0	714·6	14·0	25·0	16 8	25·6	20·2	20·8	15·6	19·8	18·0	9	1	6	
19	714·5	712·8	717·3	714·9	15·0	26·2	18·4	22·8	15·4	18·9	17·1	18·2	15·2	1	9	10	21·0
20	718·5	712·1	715·6	715·4	13·0	22·0	14·2	21·9	16·3	17·5	13·6	16·6	14 2	8	3	0	0·8
21	815·8	714·7	713·0	714·5	10·8	20·8	14·4	19·8	15·1	16·4	13·4	14·6	13·8	6	6	0	3·2
22	713·8	711·4	712 0	712·1	8 8	23 8	12 1	23·7	15·8	17 2	11·2	16·8	15·0	5	7	10	3·2
23	712·7	711·7	713·6	712·7	14·0	20·5	15·2	20·4	13·4	16·3	15·0	17·4	13·2	10	10	10	17·0
24	711·4	713·9	714·8	713·4	12·0	13 4	12·8	13·4	11·9	12·7	12·6	12·6	11·6	10	10	10	14·3
25	715·9	715·9	715·3	715·7	10·6	19·0	11·9	18·3	13·0	14·4	11·5	14·4	12·4	10	9	8	0·8
26	715·4	712·1	713·6	713·7	9·0	23·1	11·4	22·6	15·0	16·3	10·8	16·6	14·4	4	0	0	
27	710·6	705·1	707·6	707·8	9·5	28·3	11·6	27·0	16·4	18·3	11·0	20·6	16·0	0	1	10	6·0
28	709·3	707·0	708·3	708·2	12·2	24·0	14·6	23·6	15·2	17·8	13·8	18·0	15·0	9	4	10	22·2
29	708·6	708·5	707·6	708·2	14·0	17·3	14·0	16·5	13·8	14·8	13·8	15·6	13·4	10	10	10	18·7
30	706·7	708·0	708·5	707·7	12·4	17·5	12·8	14·8	12·6	13·4	12·4	13·2	12·0	10	10	8	6·0
31	709·9	708·8	709·5	709·4	8·6	22·0	9·6	20·8	14·8	15·1	9·1	16·2	13·2	2	6	10	1·3

August.

1	709·8	713·9	714·2	712·6	11·8	13·6	12·0	12·2	10·6	11·6	11·4	11·8	10·2	10	10	10	23·5
2	716·3	711·4	712·0	713·2	7·7	21·3	7·8	19·4	13·9	13·7	7·4	14·1	12·9	10	3	5	
3	712·1	707·5	706·8	708·8	9·4	25·0	9·9	23·0	16·9	16 6	9·4	17·3	15 0	2	1	3	
4	708·9	709·8	711·0	709·9	12·7	16·5	12·8	16·1	13·1	14·0	12·4	13·8	12·5	10	10	9	8·8
5	710·6	711·9	713·3	711·9	12·6	16·3	12·6	13·3	10 0	11·9	11·9	12·7	9·6	5	10	10	18·5
6	710·5	712·3	712·0	711·6	9·6	16·8	9 6	13·8	11·2	11·5	9·0	12·4	10·8	9	6	3	11·0
7	714·2	712·8	713·9	713·6	10·2	21·8	10·3	19·8	13·4	14·5	9·8	14·4	12·0	8	5	10	
8	714·5	714·8	717·1	715·4	11·6	21·0	11·6	18·6	12·7	14·3	11·2	15·4	12 0	8	6	1	1·4
9	716·4	711·8	712·9	713·7	9·1	24·0	9·1	21·7	15·2	15·3	8·8	17·6	13·0	0	0	0	
10	712·9	709·9	711·5	711·4	11·6	25·8	11·6	23·4	16·8	17·2	11·2	18·2	16 2	0	0	9	1·0
11	712·7	713·7	714·8	713·7	14·6	17·0	14·6	16·5	13·2	14,7	14·2	14·4	13 0	9	9	10	13.6
12	715·0	711·1	713·7	713·3	13·0	22·8	13·0	21·8	15·6	16·8	12·6	16·2	14·6	9	2	0	
13	713·8	713·8	715·3	714·3	15,1	25·6	15·1	22·2	16·6	17·9	14·8	18·4	16·4	7	8	10	4·6
14	717·3	714·5	715·0	715·6	14·7	25·0	14·7	24·8	15·4	18·3	14·2	18·8	15·2	8	2	0	
15	715·6	712·7	710·7	713·0	12·2	26·4	12·4	24·5	18·2	18;3	11·6	19·0	17·3	0	0	3	
16	710·1	710·6	712·6	711·1	15·0	23·0	16·0	22 2	15·8	18·0	15 0	17·4	15·6	8	4	8	2·4
17	712·9	709·5	711·8	711·4	15·2	24·0	15·2	23·4	17·2	18·6	14·2	17·9	15·6	3	8	1	
18	710·9	707·9	708·7	709·1	13·4	26·0	13·4	25·2	17·7	18·7	12·6	19·0	16·6	1	3	3	1·4
19	708·2	711·0	711·4	710·2	14·4	21·5	15·0	15·2	12·6	14·2	14·4	14·3	12·0	2	1	7	8·2
20	708·8	709·7	712·6	710·4	11·8	19·9	11·8	17·6	11·4	13·6	11·4	14·2	10·8	10	8	0	3·1
21	710·9	706·7	708·8	708·8	9·7	25·0	9·7	24·4	17·7	17·2	9·3	16·4	14·8	1	5	10	
22	707·0	706·3	706·8	706·7	13·3	15·0	13·3	13·6	12 2	13 0	13·0	12·9	11·8	10	10	10	19·1
23	704·7	702·4	706·3	704·5	11·6	16·8	11·6	15·9	11·8	12,7	11·4	14·6	11·6	10	7	10	7·3
24	710·0	710·6	713·8	711·5	10·2	20·6	10·2	19·4	12·7	14·1	9·8	14·6	11·6	9	7	10	3·6
25	715·7	712·1	713·6	713·8	8·6	23·0	8·6	22·4	14·0	15·0	8·3	15·0	12·8	10	1	0	0·3
26	715·7	714·4	715·0	715·0	9·3	24·0	9·3	21·4	15·2	15·3	9·0	16·4	14·0	0	0	0	
27	714·6	709·8	710·7	711·7	10·5	26·5	10·6	26·0	21·6	19·4	10·2	17·4	15·6	0	0	0	
28	712·3	711·7	714·4	712·8	14·0	25·0	14·0	24·4	17·8	18·7	12·2	18·8	15·8	0	1	10	
29	717·2	715·0	714·4	715·5	14·2	23·7	14·2	21·3	16·8	17·7	13·8	17·2	15·2	10	9	10	3·7
30	714·7	712·2	712·3	713·1	14·2	23·6	14·3	22·0	16·2	17·5	13·1	17·5	15·3	7	1	2	
31	711·6	710·2	713·9	711·9	14·6	19·0	14·6	16·9	13·9	15·1	14·5	15·1	13·6	10	10	10	17·1

*) Standortänderung am 16.

September.

Tag	Luftdruck				Temperatur						Feuchtes Thermometer			Bewölkung			Niederschlag
	7h	2h	9h	Mittel	Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	7h	2h	9h	
1	714·7	711·7	713·0	713·1	10·6	23·4	10·6	20·7	14·5	15·2	10·4	16·2	13·8	10	0	0	0·4 ●
2	715·4	713·1	714·7	714·4	10·6	25·0	10·6	23·4	17·1	17·0	10·4	18·8	16·2	0	0	0	
3	715·7	712·0	712·8	713·5	12·5	29·2	12·5	28·3	20·1	20·3	12·3	18·6	16·3	0	0	0	
4	715·6	713·6	714·7	714·6	14·0	27·4	14·0	25·4	17·4	18·9	12·6	19·8	16·8	0	0	0	
5	715·2	713·9	713·8	714·3	15·1	23·4	15·1	21·6	16·4	17·7	14·1	17·9	16·0	4	6	10	1·9 ●
6	713·0	713·5	714·0	713·5	13·6	17·5	13·6	16·1	12·9	14·2	13·2	15·2	12·6	10	10	10	28·8 ●
7	714·1	712·3	714·6	713·7	12·6	21·7	12·6	20·0	14·0	15·5	12·3	16·0	13·4	9	2	0	1·0 ●
8	715·2	715·3	717·8	716·1	13·3	22·4	13·3	21·6	15·0	16·6	12·7	17·1	13·8	10	0	0	
9	719·2	717·4	718·5	718·7	9·6	22·2	9·6	21·0	14·0	14·5	9·3	15·4	13·0	0	1	0	
10	718·4	714·4	715·2	716·0	9·4	22·0	9·4	21·1	13·1	14·5	9·2	16·0	11·6	0	0	0	
11	718·3	715·6	716·5	716·8	8·5	23·5	8·5	22·1	15·0	15·2	8·2	16·9	14·2	0	0	0	
12	717·5	714·4	715·7	715·9	10·0	24·2	10·0	22·8	15·1	15·9	9·9	17·6	13·4	0	0	0	
13	715·1	712·5	713·9	713·8	10·0	25·2	10·0	23·2	22·2	18·8	9·8	18·2	15·6	0	0	0	
14	715·2	713·0	714·7	714·3	13·7	28·2	13·7	27·4	21·2	20·7	11·7	18·6	17·6	0	0	0	
15	716·9	717·4	717·4	717·2	14·9	20·0	14·9	19·6	15·0	16·1	13·8	16·8	14·6	10	9	8	8·3 ●
16	717·1	717·4	718·6	717·7	13·0	19·0	13·4	17·8	12·0	14·4	13·0	15·0	11·4	8	8	5	5·1 ●
17	718·2	715·8	716·6	716·9	10·8	19·5	10·8	18·0	11·6	13·4	10·0	13·2	11·0	8	3	0	
18	716·7	713·7	716·9	715·8	9·2	19·8	9·2	18·8	12·0	13·3	8·8	15·0	11·5	3	0	0	
19	715·4	715·3	715·2	715·3	11·1	26·8	11·1	20·0	16·0	15·7	10·6	16·4	14·4	8	4	0	
20	713·5	710·5	710·5	711·5	13·8	26·8	13·8	25·6	16·0	18·5	13·0	17·0	14·4	5	0	0	
21	709·0	706·9	710·7	708·9	12·1	18·0	12·1	16·6	8·8	12·5	10·5	14·0	8·6	6	7	10	10·0 ●
22	709·3	708·0	709·0	708·8	7·9	15·0	7·9	14·4	8·3	10·2	7·6	11·2	7·5	10	7	10	4·2 ●
23	709·7	711·8	714·7	712·1	7·9	11·9	7·9	11·3	8·9	9·4	7·6	9·3	8·6	10	10	10	1·2 ●
24	718·1	718·6	720·0	716·9	7·5	15·5	7·5	14·1	6·3	9·3	7·3	11·1	5·9	10	5	0	0·7 ●
25	719·8	718·4	720·2	719·5	1·6	16·3	1·8	14·9	8·0	8·2	1·0	10·6	7·4	0	0	0	
26	720·0	717·1	717·3	718·1	3·1	17·5	3·1	16·4	8·3	9·2	3·0	12·3	8·0	0	0	0	
27	714·4	712·5	715·3	714·1	5·2	14·2	5·2	12·1	9·2	8·8	5·0	10·0	9·0	7	10	8	0·5 ●
28	718·4	717·3	719·3	718·3	8·9	17·9	8·9	16·2	8·8	11·3	8·8	11·6	8·0	4	1	0	1·2 ●
29	719·6	716·2	715·7	717·1	4·7	18·8	4·7	17·4	10·3	10·8	4·5	13·1	9·8	1	0	0	
30	716·2	713·5	714·5	714·7	6·0	20·8	6·0	19·4	11·2	10·2	5·8	14·6	10·8	0	0	0	

Oktober.

1	713·3	709·8	710·3	711·1	6·6	21·5	6·6	19·6	12·8	13·0	6·3	15·2	12·0	0	0	0	
2	710·4	707·9	709·1	709·1	8·5	21·5	8·5	20·3	12·8	13·9	8·3	15·2	12·2	0	6	0	
3	713·6	713·6	716·4	714·5	9·5	15·0	9·5	12·0	9·3	10·3	9·0	9·8	8·6	10	10	5	3·2 ●
4	715·1	713·6	713·6	714·1	8·6	17·0	8·6	15·1	10·3	11·3	8·2	12·0	10·0	10	0	5	
5	712·6	710·8	711·7	711·7	10·8	18·0	10·8	17·0	10·3	12·7	9·6	13·9	10·0	5	10	7	
6	712·5	711·1	712·3	712·0	8·6	18·9	8·6	18·5	14·2	13·8	8·2	12·3	10·5	4	1	3	
7	713·4	711·0	711·3	712·0	7·0	20·0	7·0	18·9	10·4	12·1	9·0	12·1	7·6	0	0	0	
8	710·4	711·0	714·1	711·8	7·4	16·0	7·4	12·0	9·7	9·7	6·5	10·9	9·5	1	10	10	9·2 ●
9	713·9	713·2	714·2	713·8	6·6	15·0	6·6	12·0	7·3	8·6	6·0	11·6	7·2	6	2	0	0·8 ●
10	714·6	711·9	712·2	712·9	2·6	17·0	2·8	15·0	7·6	8·5	2·6	11·8	7·0	0	0	0	
11	712·7	708·6	707·7	709·7	4·0	18·7	4·0	16·7	9·9	10·2	3·8	12·6	9·0	0	0	0	
12	705·2	702·3	703·5	703·7	8·4	19·0	8·4	17·8	16·4	14·2	7·2	11·9	11·1	1	1	3	
13	702·7	705·9	708·7	705·8	10·4	15·0	10·4	14·0	9·0	11·1	8·4	11·9	8·4	6	9	0	
14	710·6	712·1	714·5	712·4	7·4	19·4	7·4	18·6	11·3	12·4	6·8	15·0	10·4	0	0	0	
15	713·7	712·0	714·1	713·3	6·2	22·0	6·2	21·5	13·2	13·6	6·0	14·2	11·2	1	0	5	
16	714·5	710·6	711·4	712·2	8·0	22·4	8·0	21·6	16·8	15·5	7·6	14·3	12·3	2	2	0	
17	711·5	711·9	715·1	712·8	8·0	22·0	8·0	20·7	12·8	13·8	7·2	13·8	11·0	0	0	9	
18	715·6	716·4	716·1	716·0	10·5	13·2	10·5	11·2	0·4	10·4	10·3	10·2	8·6	10	10	10	9·6 ●
19	714·3	710·8	710·4	711·8	6·8	16·0	6·8	14·4	8·9	10·0	6·5	12·0	8·3	9	0	0	
20	710·4	708·2	708·0	708·9	5·2	20·0	5·2	19·5	15·6	13·4	5·0	12·4	11·4	0	1	3	
21	704·3	703·2	702·2	703·2	10·0	21·0	10·0	19·3	17·4	14·6	8·2	13·0	12·1	3	8	10	
22	706·4	708·7	707·8	706·0	10·4	16·0	10·4	14·6	8·6	11·2	10·0	11·8	8·2	10	1	0	6·2 ●
23	707·1	707·4	708·5	707·7	7·6	20·3	7·6	18·2	10·0	11·0	6·3	17·8	9·0	0	0	0	
24	708·5	707·5	709·6	708·5	3·8	17·8	3·8	16·3	6·3	8·8	3·6	12·4	5·0	0	0	0	
25	707·1	703·9	705·4	705·5	6·0	20·5	6·4	19·8	16·4	14·2	5·0	10·2	11·4	1	3	9	
26	703·7	703·9	706·1	704·6	15·9	19·0	15·9	18,8	14·4	16·4	11·2	12·2	9·2	4	1	8	
27	708·5	707·9	710·1	708·8	6·2	16·5	6·2	16·5	9·5	10·7	5·0	10·6	6·6	8	0	0	
28	710·1	708·5	710·4	709·7	6·8	10·0	6·8	9·8	4·5	7·0	5·0	7·4	3·0	10	8	0	
29	712·9	712·4	616·0	713·8	0·8	7·0	0·8	6·2	1·5	2·8	— 0·3	2·6	0·0	2	0	0	
30	717·7	719·8	722·1	719·9	— 0·2	2·3	— 0·2	1·5	— 1·7	— 0·1	— 0·6	0·8	— 1·9	6	8	0	2·7 ✤
31	722·5	721·4	721·7	721·9	— 4·2	1·0	— 4·2	1·0	— 3·8	— 2·0	— 5·0	— 1·2	— 4·3	7	0	0	

November.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	719·8	717·2	716·9	717·9	— 4·8	1·6	— 4·8	1·6	— 0·7	— 1·3	— 5·2	1·0	— 0·9	6	10	10	
2	719·1	718·4	718·8	715·4	— 0·2	4·0	— 0·2	3·8	— 1·4	0·7	— 0·6	2·0	— 1·8	10	9	0	0·3 ✤
3	715·2	712·4	713·4	713·7	— 3·4	3·8	— 3·4	3·2	— 0·8	— 0·3	— 3·8	1·2	— 1·0	0	8	0	
4	713·8	712·7	713·9	713·5	— 4·0	3·6	— 2·6	3·0	1·4	0·6	— 3·0	1·0	0·3	8	6	8	
5	717·0	719·6	721·3	719·3	0·8	2·8	0·8	2·4	— 2·8	0·1	0·0	0·4	— 3·2	10	9	0	
6	720·6	718·2	718·6	719·1	— 8·0	0·8	— 7·8	— 0·2	— 4·8	— 4·3	— 8·4	— 2·1	— 6·4	0	0	0	
7	717·2	714·1	715·6	715·7	— 8·2	2·8	— 8·2	1·6	— 4·0	— 3·5	— 8·8	0·2	— 4·6	0	0	0	
8	713·3	712·0	712·6	712·6	— 5·0	3·2	— 5·0	2·3	— 1·8	— 4·5	— 5·6	0·0	— 2·7	1	4	0	
9	713·3	711·8	711·7	712·3	— 7·0	4·1	— 7·0	4·0	— 3·0	— 2·0	— 7·6	2·8	— 3·6	0	0	0	
10	708·8	709·4	710·4	709·5	— 5·0	4·2	— 2·8	3·6	0·4	0·4	— 3·2	2·2	— 0·6	8	8	0	
11	706·0	704·1	705·0	708·4	— 3·8	10·5	0·0	10·4	6·6	5·7	— 1·0	5·4	5·0	2	8	0	
12	703·2	708·5	708·3	706·7	2·2	5·0	2·2	4·0	3·2	3·1	2·0	3·8	2·0	8	10	10	1·3 ●
13	706·0	702·0	700·7	702·9	2·0	15·0	2·8	14·0	14·8	10·5	2·4	10·0	10·2	6	8	5	
14	699·0	697·4	703·5	700·0	6·0	8·1	6·3	8·1	2·6	5·7	8·5	7·2	2·3	10	10	0	7·9 ●
15	703·0	703·0	703·1	703·0	0·8	10·0	1·4	9·5	3·7	4·9	0·6	6·1	2·3	0	1	1	
16	704·5	704·1	704·8	706·1	1·4	10·2	1·8	9·3	4·8	5·3	0·8	6·3	3·7	7	2	8	
17	710·1	711·6	713·5	711·7	3·0	8·8	3·3	8·7	4·0	5·3	3·0	6·4	3·4	10	5	10	2·1 ●
18	713·5	716·8	719·8	716·7	2·0	8·0	2·8	6·2	4·2	4·4	2·4	5·4	3·8	10	5	10	6·0 ●
19	720·3	718·0	718·0	718·8	1·8	9·7	2·0	9·2	3·0	4·7	2·0	7·8	2·8	10	0	0	
20	716·8	713·2	711·3	713·8	— 0·8	8·9	— 0·6	8·4	4·0	3·9	— 0·8	6·3	3·4	0	3	8	
21	708·9	705·3	705·6	706·6	1·6	9·5	1·6	9·8	5·1	5·5	1·4	6·8	4·4	7	0	0	
22	703·7	704·6	708·5	708·9	1·6	5·9	1·6	5·5	2·8	3·3	1·4	5·0	2·4	7	10	10	4·0 ●
23	707·1	706·5	708·4	707·3	1·0	4·9	1·3	4·8	1·8	2·6	0·6	3·2	1·0	10	5	8	
24	708·5	706·8	707·0	707·4	1·3	5·2	1·3	5·0	1·5	2·6	0·6	3·4	1·2	10	4	0	
25	707·8	706·6	706·7	707·0	0·0	3·0	0·0	2·6	— 0·3	2·3	0·0	2·2	— 0·4	8	6	0	
26	704·1	702·3	706·0	704·1	0·0	11·0	2·1	9·1	4·6	5·2	1·8	7·3	9·0	1	1	5	
27	707·2	708·0	711·5	708·9	4·0	4·3	4·0	1·4	1·5	2·3	3·6	1·2	1·4	10	10	7	11·6 ●
28	712·6	711·0	811·1	711·6	1·0	4·0	1·0	4·0	— 1·4	1·2	1·0	2·2	— 1·7	10	2	0	
29	711·1	708·9	710·1	710·0	— 3·8	2·4	— 3·0	2·3	— 2·6	— 1·4	— 4·6	1·0	— 3·0	0	0	0	
30	711·6	711·5	714·0	712·4	— 5·2	2·0	— 5·2	1·6	— 2·8	— 2·1	— 6·0	0·2	— 3·0	1	0	0	

Dezember.

Tag	Luftdruck 7h	2h	9h	Mittel	Temperatur Min.	Max.	7h	2h	9h	Mittel	Feuchtes Thermometer 7h	2h	9h	Bewölkung 7h	2h	9h	Niederschlag
1	714·9	713·7	714·3	714·3	— 5·2	2·3	— 5·2	1·2	— 2·6	— 2·2	— 5·8	0·0	— 2·9	0	0	0	
2	713·1	708·3	709·1	710·2	— 5·6	2·4	— 5·6	2·3	— 3·4	— 2·2	— 6·0	0·8	— 3·6	0	0	0	
3	714·9	715·6	719·0	716·5	— 6·2	2·5	— 6·2	1·8	— 3·0	— 2·5	— 6·8	0·8	— 3·4	0	0	0	
4	720·7	720·8	772·6	721·3	— 3·6	4·4	— 3·6	4·2	— 1·6	— 0·3	— 4·0	2·0	— 2·0	0	0	0	
5	723·1	722·1	721·5	722·2	— 3·2	4·0	— 3·2	3·7	— 1·6	— 0·4	— 3·4	2·4	— 1·8	5	0	0	
6	719·7	718·1	719·1	718·9	— 4·0	5·0	— 4·0	5·0	— 2·0	— 0·3	— 4·3	4·3	— 1·4	0	0	0	
7	717·2	712·4	709·6	713·0	— 5·0	5·5	— 4·8	2·8	5·3	1·1	— 5·2	1·2	2·0	2	3	0	
8	709·3	712·2	716·0	712·5	— 0·3	9·2	— 0·4	9·2	0·1	2·9	— 0·7	4·2	— 0·3	2	3	0	
9	714·3	709·1	709·5	710·9	— 5·0	6·0	— 4·8	2·8	0·4	— 0·5	— 5·3	1·0	— 0·8	0	7	7	
10	711·3	709·8	709·6	710·2	— 4·0	5·0	— 4·0	5·0	3·0	1·3	— 4·6	1·8	0·4	0	5	0	
11	706·5	710·5	711·9	709·5	1·0	7·0	6·8	7·0	— 0·4	4·5	3·0	5·6	— 0·7	2	7	0	0·6 ●
12	714·3	717·5	718·4	716·7	— 1·5	3·0	1·7	2·5	— 1·4	0·9	1·0	1·8	— 2·2	8	7	2	0·7 ✤
13	713·9	710·2	704·5	709·5	— 2·8	3·6	— 2·8	2·0	1·2	0·1	— 3·0	1·0	0·7	8	0	0	
14	703·9	704·4	709·4	705·9	0·5	4·8	0·6	4·0	2·6	2·4	0·3	3·6	2·2	1	9	10	9·2 ●
15	711·3	713·3	715·1	713·2	1·0	3·5	1·2	3·3	0·4	1·6	1·0	2·5	0·2	9	10	5	4·2 ●
16	711·1	709·0	707·4	709·2	0·0	2·0	0·6	3·8	3·8	2·7	0·3	3·0	3·0	10	1	10	10.7 ✤
17	707·0	712·3	716·2	711·8	1·0	3·0	1·2	0·8	— 1·4	0·2	1·0	0·3	— 2·4	10	5	6	7,1 ✤
18	718·2	719·9	722·8	720·3	— 4·4	— 3·5	— 4·4	— 3·5	— 6·4	— 4·8	— 5·0	— 3·8	— 6·7	8	7	3	1·7 ✤
19	724·9	724·5	726·1	725·2	— 9·0	— 6·0	— 9·0	— 6·4	— 9·4	— 8·3	— 9·5	— 7·0	—10·0	4	1	2	
20	725·7	724·3	723·9	724·6	—12·6	— 8·6	—12·6	— 9·4	—11·4	—11·1	—13·1	— 9·9	—11·8	0	0	0	
21	724·8	724·0	726·3	725·0	—14·4	— 8·6	—14·4	— 8·6	—11·4	—11·5	—14·9	— 9·2	—11·8	0	0	0	
22	726·1	724·3	724·7	725·0	—13·0	— 4·8	—12·6	— 4·8	— 7·7	— 8·4	—13·1	— 5·3	— 8·0	0	0	0	
23	723·5	721·1	721·0	721·9	—10·6	— 3·2	—10·6	— 3·2	— 7·4	— 7·1	—11·0	— 4·4	— 7·9	0	0	0	
24	719·5	717·3	717·9	718·2	— 9·0	— 0·8	— 9·0	— 0·8	— 2·0	— 2·9	— 9·8	— 2·0	— 2·5	0	0	0	
25	718·5	716·6	718·4	717·8	— 2·5	5·0	—11·2	3·6	1·3	— 2·1	1·9	1·6	— 0·2	0	4	0	
26	720·2	718·5	717·7	718·8	— 0·6	4·8	— 0·4	4·1	1·9	1·8	— 1·0	2·9	0·9	1	8	0	
27	714·6	713·3	713·3	713·7	0·6	4·8	0·8	4·8	2·0	2·5	— 0·2	2·8	1·3	3	7	7	
28	714·3	715·5	716·7	715·5	0·8	1·8	1·0	1·8	0·8	1·2	0·8	1·6	0·6	10	10	8	6·2 ●
29	716·4	715·4	712·9	714·9	— 2·0	0·4	— 1·8	0·0	0·2	— 0·5	— 2·2	— 0·6	0·0	0	10	10	7·4 ✤
30	709·9	709·1	708·9	709·3	0·2	1·0	0·6	1·0	1·0	0·9	0·4	1·0	1·0	10	10	10	32·1 ●
31	708·1	706·0	706·0	706·7	0·8	6·7	1·8	6·7	0·6	3·0	1·8	6·1	0·0	7	0	0	24·2 ●

Monats- und Jahresmittel für 1891.

	Luftdruck				Mittlerer		Temperatur				Feuchtigkeit				Dampfdruck				Bewölkung				Niederschlag gemessen am			Summe in 24 St.
	7h	2h	9h	Mittel	Max.	Min.	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	
	700 mm +				Celsius		Celsius				Percente				Millimeter				Percente				Millimeter			
Jänner . . .	13·9	13·2	14·4	13·8	— 5·2	—13·5	—12·5	— 6·1	— 9·7	— 9·5	92	82	94	89	1·6	2·3	2·0	2·0	47	47	50	48	15·3	7·4	7·8	30·5
Februar . .	22·1	20·7	21·7	21·5	1·3	— 8·9	— 8·7	0·4	— 4·4	— 4·4	91	65	86	77	2·1	3·0	2·8	2·6	26	21	20	23	3·8	4·6	5·1	13·5
März . . .	8·3	7·0	8·3	7·9	8·6	— 9·2	0·4	7·6	3·7	3·8	90	80	83	84	4·3	6·1	4·9	5·1	52	48	37	48	27·4	6·0	46·5	79·9
April . . .	9·6	8·1	9·6	9·1	12·1	1·8	2·7	11·5	5·6	6·4	91	74	94	86	5·1	7·2	6·2	6·2	67	51	40	53	20·9	1·7	20·0	42·6
Mai	8·3	6·4	7·5	7·4	20·4	8·6	10·6	19·5	13·6	14·3	87	62	86	78	8·2	10·3	9·9	9·5	54	47	51	51	28·9	14·8	26·6	70·3
Juni	12·7	11·1	12·3	12·0	25·0	10·1	13·2	22·0	15·3	16·5	87	58	85	77	9·7	11·2	11·0	10·6	51	55	59	55	43·7	35·1	58·1	136·9
Juli	12·8	10·9	12·7	12·1	22·7	11·6	13·9	22·2	15·2	16·6	93	54	91	79	10·9	10·8	11·7	11·1	64	56	73	64	76·8	30·4	158·3	265·4
August . .	12·4	11·0	12·3	11·9	21·8	12·1	12·2	20·1	14·7	15·4	92	65	89	82	9·9	11·0	10·9	10·7	60	47	56	51	50·4	63·3	34·9	148·6
September .	15·8	14·1	15·4	15·1	21·0	10·0	10·0	19·5	13·3	14·0	92	59	87	79	8·4	9·9	9·9	9·4	44	28	20	31	29·0	15·5	18·8	63·3
October . .	11·3	10·1	11·4	11·0	16·8	6·8	6·9	15·5	10·1	10·6	90	58	77	75	6·6	7·5	7·0	7·0	37	29	28	31	18·9	5·6	7·2	31·7
November .	10·8	9·9	11·0	10·6	5·9	— 0·7	— 0·5	5·3	1·4	1·9	91	72	89	85	4·1	4·8	4·5	4·5	50	48	33	44	9·4	14·2	9·6	33·2
December .	12·6	11·9	12·5	12·3	2·0	— 3·8	— 3·4	1·5	— 1·6	— 1·3	90	78	88	84	3·2	4·0	3·6	3·6	32	37	26	32	62·9	16·3	24·9	104·1
Jahr . . .	12·55	11·22	12·42	12·06	—12·7	— 2·8	3·7	11·6	6·4	7·0	90	67	87	81	6·2	7·3	7·0	6·8	49	43	41	44	387·4	214·9	417·8	1020·1

Inhalt.

A. Vereinsnachrichten.

		Seite
I.	Bericht über die im Jahre 1891/92 abgehaltenen Sitzungen	III
	Abschiedsfeier des Ehrenmitgliedes Prof. Dr. L. Pfaundler	III
	Prof. Dr. Heinricher: Ueber das abnorme Vorkommen von Krystalloiden im Stengel der Kartoffelpflanze	VII
	Privatdocent Dr. Malfatti: Zur Chemie des Zellkernes	IX
	Prof. Dr. K. v. Dalla Torre: Zoocecidien und Cecidozoen	XXXI
	Prof. Dr. v. Vintschgau: Ueber Farbenblindheit (mit Demonstrationen)	XXXII
	Prof. Dr. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung Lathraea	XXXVIII
	Prof. Dr. Wassmuth: Zur Theorie der Magnetisierung	XLIV
II.	Verzeichnis der Academien, Gesellschaften u. s. w., mit denen der Verein in Tauschverkehr steht	XLVII
III.	Personalstand des Vereines	LII

B. Abhandlungen.

Seite

Prof. Wilh. Roux: Beitrag 6 zur Entwickelungsmechanik des Embryo:

Ueber die „morphologische" Polarisation von Eiern und Embryonen durch den elektrischen Strom, sowie über die Wirkung des elektrischen Stromes auf die Richtung der ersten Theilung des Eies 3

Ernst M. Schneider: Ein einfacher Schulversuch zur Darstellung elektrischer Felder 58

Fr. Crepin: Die Rosen von Tirol und Vorarlberg . . 72

Prof. Dr. Karl v. Dalla Torre: Die Zoocecidien und Cecidozoen Tirols und Vorarlbergs 90

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Universität Innsbruck im Jahre 1891 173

Berichtigung.

Titel des zweiten Theiles Seite 1 soll heissen: B. Abhandlungen.

BERICHTE

des

naturwissenschaftlich-medizinischen

VEREINES

in

INNSBRUCK.

Mit 5 Tafeln.

XX. Jahrgang 91/92.

INNSBRUCK.

Druck und Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung.

1893.

Es wird gebeten, alle Zuschriften und Sendungen an den „Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein in Innsbruck“ zu richten.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02748